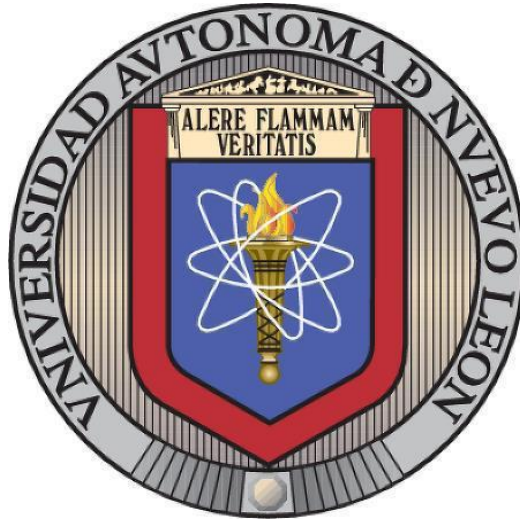


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



**TESIS**

**“IMPACTO DE UNA INTERVENCIÓN CON ENTRENAMIENTO  
BIOFEEDBACK EN EL NIVEL ESTRÉS, RECUPERACIÓN Y  
RENDIMIENTO DEPORTIVO”**

**POR  
MARTHA ANDREA CALDERA GONZÁLEZ**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR  
EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA**

**NOVIEMBRE, 2019**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
**SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**TESIS**

**“IMPACTO DE UNA INTERVENCIÓN CON ENTRENAMIENTO  
BIOFEEDBACK EN EL NIVEL ESTRÉS, RECUPERACIÓN Y  
RENDIMIENTO DEPORTIVO”**

**POR  
MARTHA ANDREA CALDERA GONZÁLEZ**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN  
PSICOLOGÍA**

**DIRECTOR DE TESIS  
CIRILO HUMBERTO GARCÍA CADENA**

**COMITÉ DOCTORAL DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA DE LA UANL  
P R E S E N T E.-**

Por la presente nos dirigimos a ustedes para comunicarles que, después de haber revisado las correcciones sugeridas a la tesis "Impacto de una intervención con  
entrenamiento biofeedback en el nivel de estrés, recuperación  
y rendimiento deportivo  
presentada por: Martha Andrea Caldera González

del Doctorado en Filosofía con Orientación en Psicología, la consideramos ACEPTADA para su defensa

CIRILO H. GARCÍA CADENA      Cirilo H. García      20/11/19  
NOMBRE DEL DIRECTOR DE TESIS      FIRMA      FECHA

MANUEL G. MUÑOZ GARCÍA      [Firma]      25/11/19  
NOMBRE DEL REVISOR I      FIRMA      FECHA

DEBISY MUÑOZ G.      [Firma]      28/11/19.  
NOMBRE DEL REVISOR II      FIRMA      FECHA

JUANITA CASTRO CAMPOS      [Firma]      27/NOV/2019  
NOMBRE DEL REVISOR III      FIRMA      FECHA

Jeanette M. López Wall      [Firma]      19/NOV/2019.  
NOMBRE DEL REVISOR EXTERNO      FIRMA      FECHA

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo y todo mi esfuerzo en lograrlo a mi madre, a mi padre y a mi hermana, por su apoyo incondicional, gran esfuerzo, paciencia, e impulso por ayudarme a lograrlo, los amo.

## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer primero al entrenador Jorge Miguel Azair Lopez entrenador de selecciones nacionales y entrenador de Tigres de la UANL, gracias a el su confianza y apoyo incondicional si el no hubiera sido posible este estudio.

También agradecer mucho a los jugadores de Tigres de la UANL por su gran responsabilidad, colaboración y respeto a la intervención.

A todos mis profesores del doctorado que me han llenado de conocimiento y sabiduría, sobre todo a mi director el Dr. Cirilo Cadena que ha tenido toda la paciencia y el apoyo para poder terminar mi trabajo.

Agradecer mucho a mi asesora externa la Dra. Jeannette Lopez Walle pues me ayudo muchísimo a aclarar y ordenar todo el trabajo, además de que a pesar de su gran agenda de trabajos me dio tiempo y su profesionalismo fue excepcional.

Finalmente, a la UANL por hacer posible todo esto.

## **RESUMEN**

Esta investigación está diseñada para explorar el impacto de una intervención con entrenamiento de biofeedback sobre el nivel de estrés-recuperación y su influencia en el rendimiento deportivo. Este estudio está diseñado principalmente con el interés de conocer la relación entre la disminución del estrés, el aumento de la recuperación y su relación con el rendimiento deportivo en jugadores de alto rendimiento mexicanos. El programa de intervención durará 10 meses, cada atleta tendrá un total de 20 sesiones con una duración de 50 minutos. Para el método de medición de recuperación de estrés se utilizará el instrumento Restq-76 que tendrá una aplicación desde el inicio de la intervención hasta el termino, finalizando la intervención se tendrán 5 aplicaciones. En relación a la medición del rendimiento deportivo se utilizará un software DataVolley-4 que nos dará una medición objetiva del desempeño individual y grupal en función de cada elemento que integra el deporte. Las mediciones del rendimiento deportivo se tomarán durante la "Universiada" 2018.

Palabras clave: Biofeedback, estrés-recuperación, rendimiento deportivo.

## **ABSTRACT**

This research is designed to explore the impact of an intervention with biofeedback training on the level of stress-recovery and its influence on athletic performance. This study is designed primarily with the interest of knowing the relationship between stress reduction, increased recovery and its relationship with sports performance in Mexican high performance players. The intervention program will last 10 months, each athlete will have a total of 20 sessions with a duration of 50 minutes. For the method of stress recovery measurement, the Restq-76 instrument will be used, which will have an application from the beginning of the intervention until the end, and at the end of the intervention there will be 5 applications. In relation to the measurement of sports performance, a DataVolley-4 software will be used that will give us an objective measurement of individual and group performance based on each element that integrates the sport. Measurements of sports performance will be taken during the "Universiada" 2018.

Key words: Biofeedback, stress-recovery, sport performance.

## INDICE

CAPITULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Justificación de la Investigación .....	6
Objetivo General .....	12
Objetivos específicos .....	12
Hipótesis o Preguntas de investigación .....	12
CAPITULO II .....	13
MARCO TEORICO .....	13
Biofeedback .....	13
Entrenamiento de retroalimentación muscular o electromiografía (EMG) .....	15
Entrenamiento de conductividad de la piel o retroalimentación electrodermal .....	15
Biofeedback en frecuencia cardiaca y variabilidad de frecuencia cardiaca ....	16
Entrenamiento de retroalimentación sobre la tasa respiratoria. ....	17
Entrenamiento de retroalimentación de temperatura corporal periférica ....	18
Variabilidad de frecuencia cardiaca y biofeedback .....	19
Estrés .....	23
Multidimensionalidad del estrés .....	25
Estrés en el deporte .....	25
Fuentes de estrés externas al deporte .....	26
FC y VFC con relación al estrés .....	27
Recuperación .....	31
Recuperación/Afrontamiento en el deporte .....	32
Estrés-Recuperación .....	34
El balance estrés-recuperación .....	37
<b>El “Modelo de Tijeras” de la relación estrés-recuperación .....</b>	<b>38</b>
Rendimiento Deportivo .....	40
Rendimiento Máximo/Óptimo .....	42
Rendimiento en el voleibol .....	43
CAPITULO III .....	49
METODO .....	49
Tipo de estudio .....	49
Participantes .....	49
Población .....	49



Muestreo .....	49
Muestra.....	49
Grupos .....	50
Protocolo de Intervención biofeedback.....	50
Instrumentos .....	54
Restq-76 Sport.....	54
Data Volley System .....	55
Procedimiento .....	58
Criterios de Inclusión .....	59
Criterios de exclusión.....	60
Aspectos éticos .....	60
Limitaciones del estudio.....	60
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>61</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>82</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>82</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>121</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de Variabilidad de la Frecuencia cardiaca.....	29
Tabla 2: Descripción de Grupo experimental y Gupo control .....	50
Tabla 3: Cronograma de Intervención.....	53
Tabla 4: Orden de subescalas con su numero de identificación.....	61
Tabla 5: Momento 1 Primera toma del ResQ antes de iniciar la intervención con el entrenamiento biofeedback .....	66
Tabla 6: Momento 2 Segunda toma del Resq-76 despues de 10 semanas de la priemera toma y 6 intervenciones con entrenamiento biofeedback	68
Tabla 7: Momento 3 Tercera toma del Resq-76 despues de 10 semanas de la segunda toma y 11 sesiones totales de entrenamiento biofeedback .....	70
Tabla 8: Momento 4 Cuarta toma del Resq-76 11 semanas despues de la tercera toma, despues de 16 sesiones con entrenamiento biofeedback .....	72
Tabla 9: Momento 5. Quinta toma del Resq-76 11 semanas despues de la cuarta toma y finalizando la intervencion con entrenamiento biofeedback despues de 20 sesiones .....	74
Tabla 10: Grado de eficiency por momentos durante toda la intervención .....	77
Tabla 11: Tamaño del efecto y clasificación del rendimiento deportivo despues de toda la intervención de 10 meses.....	80

## Índice de Figuras

<i>Figura 1: Modelo teóricas de la interrelación de estrés y los estados de recuperación.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 2: Cuadro de relación entre habilidades psicológicas y rendimiento deportivo (Janelle &amp; Hillam, 2003).....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 3: Diagrama Metodológico .....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 4: Momento 1.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 5: Momento 2.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 6: Momento 3.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 7: Momento 4.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 8: Momento 5.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 9: Grado de eficiencia por subescala.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 10: Grado de eficiencia por momentos de toma de Restq-76.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 11: Grado de eficiencia de la intervención en las dimensiones de estrés específico y no específico al deporte.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 12: Grado de eficiencia de la intervención obtenido en las dimensiones de recuperación específico y no específico al deporte .....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 13: Tamaño del efecto en el rendimiento deportivo.....</i>	<i>81</i>

## **CAPITULO I**

### ***INTRODUCCIÓN***

Partiendo de las primeras aproximaciones en psicología del deporte en México, como lo señalan Morán y Rodríguez (2009), tienen su origen en el campo aplicado en los años ochenta, partían principalmente de los fundamentos de la psicología general y algunos enfoques específicos como el análisis Transaccional (Rodriguez & Moran, 2010).

Rodríguez y Moran (2010) postulan que a nivel teórico se identifican dos principales escuelas que tuvieron influencia en la formación de los psicólogos del deporte en México. Por una parte, la escuela cubana, cuyos orígenes se vinculan a la escuela soviética, centrada por un lado en las necesidades específicas de cada deportista y sus demandas psicológicas, y por otra parte los modelo cognitivo-conductual e interaccionista de la escuela española y norteamericana, también se encuentran aproximaciones basadas en postulados en la programación Neurolingüística.

Por lo tanto, la psicología deportiva en México se ha quedado rezagada por la falta de investigación científica que salga del esquema clásico de hace 20 años (Galvan, López-Walle, Perez, Tristan & Medina, 2013; López-Walle, Balaguer, Castillo, & Tristan, 2011; Reynaga & Pando, 2005). Existe una necesidad de incorporar nuevos modelos teóricos que no solo se basen en comportamiento y en cuestiones cognitivas sino también en el funcionamiento fisiológico del cuerpo, tomar en cuenta diferentes investigaciones a nivel mundial y tratar de incorporar ese conocimiento científico a nuestras investigaciones nacionales.

Dentro de la práctica deportiva es importante identificar dos grandes dimensiones, el deporte como una forma de actividad física y recreativa, y el deporte competitivo. El deporte competitivo tiene como característica principal el

trabajo continuo y constante en mejorar cada aspecto, físico, técnico, táctico, y así alcanzar el éxito y la excelencia deportiva (Sánchez, Ureña, Bonilla & Calleja, 2013).

En el deporte de alto rendimiento estas demandas son aún más exigentes, tanto de los entrenadores, como de los mismos atletas para poder considerarse como de los mejores del mundo, para lo cual se requiere de un incremento en las cargas de entrenamiento, exigencia del entrenador, preparadores físicos, asistentes del entrenador, y en general del cuerpo técnico. Todas estas demandas en el entrenamiento, en su preparación precompetitiva y competitiva generan estrés en el deportista. (Molinero, Salguero & Márquez, 2012; Morales et al., 2014).

González, Garces de los Fayos & Ortega (2014) señalan que altos niveles de estrés se relacionan negativamente con el rendimiento deportivo, bienestar y salud del deportista. La existencia de factores estresantes afecta negativamente al individuo a nivel personal y social, abordando su vulnerabilidad física intelectual y psicosocial (López-Suárez, 2014; Romero, 2015).

Aseguran Thelwell, Wagstaff, Rayner, Chapman y Barker (2016), que el estrés es inversamente proporcional al rendimiento deportivo. Por esto es necesario contar con herramientas eficaces para afrontarlo, con el objetivo de recuperarse de forma adecuada a la necesidad de la demanda tanto física como mental (Cervantes, Rodas & Capdevila, 2009; Kellmann, 2010; Sánchez et al., 2013) y tener un óptimo rendimiento deportivo (Chondhary, Trivedi & Choudhary, 2016).

Es importante recalcar que para optimizar el rendimiento deportivo y evitar el sobreentrenamiento, la recuperación física y mental son factores determinantes (Coker et al., 2017). La relación entre el estrés y el rendimiento deportivo ha sido bien documentada y de gran interés en el campo de la psicología deportiva (Campos, Valdivid-Moral, Zagalaz, Ortega & Romero, 2017; Alarcón, Ureña & Cárdenas, 2017; Olusoga & Kenttä, 2017; de Rose,

Deschamps & Korsakas, 2017; Guerrero, et al., 2017).

Sin embargo, el impacto de la recuperación sobre el estrés ha recibido relativamente poca atención (Coker, et al., 2017; Elbea, Rasmussen, Nielsena & Nordsborg, 2017; Minett & Duffield, 2016; Vacher, Nicolas, Martinet & Mourot, 2017). La recuperación abarca procesos activos de restablecimiento de recursos psicológicos y físicos, esta recuperación permite utilizar de manera óptima estos recursos otra vez (Kellmann & Kallus 2000), favoreciendo la mejora de la calidad del rendimiento deportivo (di Fronso, Nakamiura, Bortoli, Robazza & Bertollo, 2013). Los estudios han encontrado que cuanto mayor es la percepción de la recuperación psicofisiológica, mejor es el rendimiento atlético (Barroso, Salgueiro, Carmo, y Nakamura, 2015; Nogueira et al., 2016).

Una de las estrategias más utilizadas para minimizar el impacto del estrés y mejorar la recuperación es el biofeedback (Bazarko, Cate, Azocar & Kreitzer 2013) también ha resultado ser benéfico en reducir la ansiedad y tensión muscular que continuamente se presenta en los atletas como resultado de los entrenamientos y competencias, pues este entrenamiento ayuda al atleta a evaluar y controlar estas variables a largo plazo y de manera objetiva, obteniendo así un mayor control emocional y físico (Beauchamp, Harvey, & Beauchamp, 2012; Pop-Jordova & Demerdzieva, 2010).

. El biofeedback es una técnica basada en el condicionamiento operante que usa herramientas electrónicas para monitorear y graficar procesos fisiológicos periféricos (Chondhary, Trivedi & Choundhary, 2016). Por medio de la representación de las respuestas periféricas en una interface (monitor de computadora), se brinda al usuario la oportunidad de adoptar patrones comportamentales que modifican la reactividad fisiológica (Steman, 2010, Van der Zwan, de Vente Huizink Bögels & Bruin, 2015).

Además, es un método eficaz para aumentar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y el tono vagal cardíaco (Lehrer, 2007; Lehrer & Eddie, 2013). La investigación sobre VFC ha encontrado que los niveles más amplios de VFC como lo ilustra la gran amplitud y complejidad de las

oscilaciones entre los latidos del corazón están vinculados a una mayor resistencia emocional y menor vulnerabilidad al estrés (Appelhnas & Luecken, 2006; Thayer, Hansen, & Johnsen, 2010).

Una mayor VFC ayuda a reducir el estrés, a disminuir la morbilidad y mortalidad de algunas enfermedades crónicas (Pinsloo, Raunch & Derman, 2014) también se ha demostrado que una buena salud física refleja niveles más altos de VFC (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Cavalho & Godoy, 2009).

Chondhary, Trivedi y Chondhary (2016) por su parte afirman que una intervención con entrenamiento de biofeedback mejora los aspectos psicofisiológicos necesarios para incrementar el rendimiento deportivo también es una herramienta viable para reducir el estrés y mejorar el volumen de oxigenación máxima.

Tanis (2012) asegura que el entrenamiento con biofeedback prepara a los atletas para actividades que requieren concentración y coordinación motora, también ayuda a controlar la ansiedad en competencia que es vital para una buena calidad del rendimiento deportivo.

Además, el biofeedback ayuda a mejorar otros aspectos psicológicos como la autorregulación que puede ayudar a alcanzar niveles de excitación necesaria para mejorar las habilidades ejecutivas en el rendimiento deportivo (Khazan, 2016; Barret & Popovic, 2015; Kim et al., 2015; Krause et al., 2017).

En un estudio de caso un jugador de golf profesional mejoro su capacidad para hacer frente a la ansiedad y otros estados de ánimos negativos, y con ello aumento su rendimiento deportivo gracias al entrenamiento de biofeedback (Lagos, Vaschillo, Vaschillo, Leher, Bates & Pandina, 2008).

Beauchamp, Harvey, y Beauchamp (2012) realizaron un estudio con deportistas de Speedskating en el Centro Nacional de entrenamiento en Montreal, en el cual integraron el biofeedback en su plan de entrenamiento de habilidades psicológicas durante 3 años teniendo como resultado un aumento en su rendimiento deportivo y un óptimo desenvolvimiento en competencias, obteniendo los primeros lugares en los juegos olímpicos de invierno en

Vancouver 2010.

Pop-Joradova & Demerdzieva (2010) presentaron un estudio de caso en el cual trabajaron con un atleta que competiría en unos juegos olímpicos, su objetivo fue reducir el estrés en la competencia, la ansiedad y la tensión muscular, utilizando el método de biofeedback. Los resultados obtenidos fueron muy alentadores, pues mostraron que su estrés para la competencia se redujo, se logró controlar la ansiedad y resultó que el deportista tuvo un mejor manejo de la tensión muscular.

Pusenjak et al. (2015) evaluaron si un periodo de 8 semanas de un entrenamiento biofeedback podía mejorar el rendimiento deportivo y el control psicofisiológico sobre la ansiedad competitiva. Al finalizar el estudio demostraron que un mayor número de participantes en el grupo experimental pudieron controlar con éxito sus parámetros psicofisiológicos, en comparación con el grupo control. A un año de haber concluido el estudio los atletas reportaron seguir empleando la técnica de biofeedback para su regulación psicofisiológica, e informaron que sus habilidades de rendimiento atlético y su bienestar general habían mejorado.

Morgan y Mora (2017) se dieron a la tarea de analizar diferentes estudios realizados con el interés de incrementar el rendimiento deportivo con el entrenamiento biofeedback con VFC, para determinar si el entrenamiento con biofeedback con VFC permite mejorar el rendimiento en atletas de diferentes disciplinas. En el 85.71% de los estudios, los atletas logran mejorar variables psicológicas que permiten mejorar su rendimiento deportivo. Sin embargo, recalcan que existe una cantidad limitada de estudios experimentales en campo hasta la fecha que compruebe que esta técnica es un método eficaz, seguro y fácil de aprender para atletas y entrenadores, con el objetivo de incrementar el rendimiento deportivo.

Particularmente en este estudio se tiene el interés de trabajar con un sistema conocido como PC emWave (Instituto de HeartMAth 2008), es un aparato de biofeedback que se basa en la variabilidad del ritmo cardiaco (VFC),



la variabilidad de frecuencia cardiaca se analiza en forma de onda dinámica, ésta es sensible a los cambios de una persona fisiológicamente y emocionalmente. Mientras mayor sea la variabilidad de la frecuencia cardiaca se asocia con estados psicológicos positivos, y mientras menor sea esta se relaciona con estados psicológicos negativos como el estrés (Bazarko, Cate, Azocar & Kreitzer, 2013; McCarty & Tomasino, 2004).

El PC emWave se recomienda en el deporte pues ha logrado comprobar su eficacia en el atleta, pues aprende a lograr coherencia que maximiza la estabilidad emocional, la atención, la concentración y física coordinación. El resultado es una mejora el rendimiento y la capacidad de jugar de forma sincronizada o en la zona (McCraty y Tomasino, 2004).

Whited, Larkin & Whited (2014) examinaron la eficacia de un entrenamiento biofeedback de la variabilidad de la frecuencia cardiaca utilizando emWave, para determinar si el entrenamiento afecta el tono fisiológico y las respuestas al estrés. Los atletas exhibieron respuestas parasimpáticas más altas cuando se presentaba estrés, en general los resultados sugieren que el emWave puede ayudar a aumentar la VFC durante la exposición al estrés. Sin embargo, se sugieren más estudios que aborden este método para comprobar su eficacia en la reducción del estrés y mejora de recuperación en atletas.

### **Justificación de la Investigación**

México hablando deportivamente no ha sido un país destacado a nivel mundial, pueden existir diversas razones, principalmente puede ser la falta de una política estructurada e integral de fomento y apoyo en el deporte (Tátobas-Pais, Canales Lacruz & Rey-Cao, 2017), pues al no existir planeación y estrategia puede haber desvío de recursos y falta de apoyo a los atletas. También la falta de compromiso de las instituciones deportivas con los atletas y sus entrenadores (Pasteur, 2011), la falta de cuerpo multidisciplinario en su preparación, el mal seguimiento de deportistas talento que abandonan el deporte o se van a otros países (González, 2000), la falta de una preparación

integral y actualizada para mejorar y optimizar su rendimiento deportivo entre otras (Guajardo, Cantú & Ramos, 2011).

Sin embargo, existen algunas excepciones de deportistas mexicanos que recientemente han destacado a nivel mundial, como por ejemplo Paola Longoria actualmente se encuentra como la numero uno del mundo en el racquetbol, Javier Hernandez ha figurado como uno de los mejores futbolistas en Europa ha portado playeras de clubes de soccer destacados como Real Madrid, Manchester United y actualmente juega con Bayer Leverkusen, el piloto Sergio Pérez que compite en carreras de Fórmula Uno, Paola Espinosa es una clavadora que ha competido en tres juegos olímpicos, y fue medallista en Pekín 2008 y Londres 2012, la taekwondoina María Espinoza ha ganado tres medallas olímpicas en Beijing 2008, Londres 2012 y en los últimos juegos Olímpicos de Rio de Janeiro 2016, el basquetbolista Gustavo Ayón que ha jugado en equipos de la NBA y actualmente juega en España con la Liga ACB, por mencionar algunos (Ancona, et al., 2011).

Podemos aludir que dejando de lado la estructura deportiva a nivel nacional, cuestiones políticas, económicas y sociales, existe la posibilidad de sobresalir deportivamente pues ya lo han demostrado muchos atletas mexicanos compitiendo con los mejores del mundo.

No obstante, en la más reciente edición de la competencia más importante para todos los atletas a nivel mundial que son los Juegos Olímpicos 2016, México tuvo una participación pobre, pues fueron muy limitados los atletas y equipos deportivos que participaron, y finalizo la competencia únicamente con 5 medallas en total, 3 platas y 2 bronces, posicionándose en el número 61 de 88 países (Zimbalist, 2017). Aquí emerge la urgente necesidad de mejorar el desempeño deportivo a nivel de alto rendimiento en nuestro país.

Es claro que para un deportista es importante contar con las herramientas suficientes para afrontar cualquier situación desfavorable que se pueda presentar durante su preparación o competencia. Por ello la preparación psicológica es necesaria para su óptimo rendimiento deportivo, pues se ha

comprobado que el control emocional aumenta la estabilidad personal, y así un deportista se vuelve capaz de afrontar situaciones de estrés, obteniendo así mejores resultados competitivos (Beauchamp, Harvey & Beauchamp, 2012; Uliz'ko & Korobeynikoy, 2010).

Sin embargo, Keilani, et al., (2016) plantean la falta de uso correcto de técnicas mentales y preparación psicológica para los deportistas, pues los atletas reportan tener el conocimiento de alguna de ellas, o que las han utilizado, pero no cuentan con un psicólogo deportivo que los guíe y supervise para el uso apropiado de éstas. Con esta necesidad emergente, en esta investigación se estará monitoreando constantemente a los deportistas para supervisar el uso correcto de la herramienta que se le brindará y la adecuada aplicación de la misma.

Para un deportista de alto rendimiento existen diferentes factores que pueden afectar su desempeño deportivo, esto puede limitar sus facultades físicas y mentales en el momento de un campeonato, mundial o competencia importante, no alcanzando su óptimo rendimiento. En consecuencia gran parte de las investigaciones aplicadas y trabajo de campo en la psicología deportiva ha sido impulsada por el interés en conocer la brecha del potencial de un atleta y su rendimiento real (Blumenstein, & Weinstein, 2011; Bortoli, Bertollo, Hanin, & Robazza, 2012; Boutcher 2008; Davis et al, 2007, Davis & Sime, 2005; Gould y Maynard, 2009, Gould, Dieffenbach, & Moffett, 2002; Jones, Hanton y Connaughton, 2007; Perry, Saw & Zaichkowsky, 2011; Pusenjak, Grad, Tusak, Leskovsek & Scwrzlin, 2015).

Siguiendo con lo anterior, algunos atletas no logran alcanzar su potencial de rendimiento, no a falta de talento, sino que muchas veces el estrés, la ansiedad, o la falta de autocontrol influyen en su desempeño deportivo (Davis et al., 2007; Duppe, & Werthner, 2011; Duppe, Werthner & Forneris, 2015; Dziembowska, Izdebski, Rasmus, Brundy, Grzelczak & Cysewsky, 2015; Guilherme Pineschi & Adréa, 2013; Lagos, Vaschillo, Lether, Bates & Pandina, 2011; Paul & Garg, 2012; Shin-Chun, Chung-Ju & Tsung-Min, 2010).

Dentro de la preparación psicológica en México se siguen usando modelos clásicos como el cognitivo-conductual e interaccionista, aproximaciones basadas en postulados de la programación Neurolingüística, y algunos fundamentos de psicología general (Rodríguez & Moran, 2010). A pesar de que en otros países utilizan distintos modelos de intervención psicológica que involucran la parte psicofisiológica con aparatos, softwares, y mediciones biológicas para complementar su preparación (Arnold & Sarkar, 2015; di Fronso, Nakamura, y Bertollo, 2013; Twist & Highton, 2013).

De aquí emerge la necesidad de actualizar la psicología deportiva en México a fin de modernizar las técnicas utilizadas en las intervenciones e integrar aspectos psicofisiológicos que escasamente se han considerado.

Esta investigación está centrada en el estrés como un factor que afecta directamente al atleta. La relación entre el estrés y el rendimiento deportivo está bien documentada en deportistas (Duppe et al., 2015; Dziembowska et al., 2015; Guilherme et al., 2013; Kellmann y Günther, 2000; Moss & Tattenbaum, 2011; Paul et al 2012; Steinacker, Lormes, Kellmann, 2000) la capacidad de gestionar el propio nivel de estrés y ansiedad en situaciones de mucha presión como campeonatos nacionales, campeonatos mundiales, y hasta juegos olímpicos es una habilidad clave que los atletas tienen que desarrollar con el fin de sobresalir en los más altos niveles deportivos (Krause et al., 2017).

El estrés está directamente relacionado a las cargas de entrenamiento debido a que durante los periodos de mayor intensidad, el control automático de la frecuencia cardiaca está sujeto a una mayor influencia del sistema nervioso simpático, lo que puede conducir a una disminución en la reserva cardiaca, y de los índices vagales que afectan directamente la variabilidad de la frecuencia cardiaca, esto genera estrés y afecta directamente el rendimiento deportivo (Pichot, Roche, Gaspoz, Enjolras, Antoniadis, Minini, Costes, Busso, Lacour & Barthelemy, 2000).

Algunas otras alteraciones fisiológicas relacionadas con el estrés son una frecuencia cardiaca elevada, aumento de la tasa de respiración, tensión

muscular, reducción del funcionamiento cerebral (Andreassi, 2007; Bundy, Lane, Murray, & Fisher, 2002; Janelle, 2002). Recientemente se ha demostrado que las modificaciones en los niveles de cortisol también están relacionadas con el estrés físico o psicológico como la ansiedad y el estrés mental (Lautenbach, Laborde, Kämpf y Achtzehn, 2015; Obminñski, 2008). Además, pueden elevarse previo a un entrenamiento o competición como respuesta anticipatoria al estrés, preparando al organismo para afrontar dichas demandas (Lautenbach et al., 2015; Moreira, Mcguigan, Arruda, Freitas y Aoki, 2012).

Por esto es importante contar con suficientes recursos de recuperación y así nivelar el estrés producido por las altas cargas de entrenamiento (Kellmann, 2010), equilibrando el nivel de estrés-recuperación para tener un óptimo rendimiento del atleta (Brink, Visscher, Coutts, & Lemmink, 2012 ; Brink, Visscher, Arends, Zwerver, Post & Lemmink, 2010; Coker, Wells, Ake, Griffin, Rossi, & McMillan 2017; di Fronso, Nakamura, Vortoli, Robazza & Bertollo, 2013).

Particularmente en esta investigación se tiene el interés de verificar el impacto que tiene una intervención con un entrenamiento psicofisiológico en el estrés, recuperación y rendimiento deportivo. Se utilizara la técnica de Biofeedback pues hay numerosos estudios que revelan la efectividad que se tiene con relación a la reducción de estrés, mejora de la recuperación (Bazarko, Cate, Azocar & Kreitzer, 2013; Choundhary, Trivedi, Choundhary, 2016; Coker, et al., 2017) y además también diversas investigaciones han demostrado que esta técnica es efectiva para aumentar el rendimiento deportivo (Chondhary, Trivedi & Chondhary, 2016; Beauchamp, Harvey & Beauchamp, 2012; Barret & Popovic, 2015; Khazan, 2016; Krause et al., 2017; Lagos, et al., 2008, Tanis, 2012; Kim et al., 2015).

Uno de los inconvenientes en cuanto a la investigación del impacto de un entrenamiento de biofeedback en el rendimiento deportivo es la manera de medir el rendimiento, pues se basan principalmente en la percepción del entrenador y del deportista (Beauchamp, Harvery, & Beauchmp, 2012; Pop-

Jordanova, & Demerdzieva, 2010), es por esto que en este trabajo se utilizará un software que se creó específicamente para medir el rendimiento deportivo de **voleibolistas “Data volery”**, este evalúa de manera individual, grupal y por fundamento, así tendremos una medida más objetiva de su rendimiento.

Otra limitante en las investigaciones es la implementación de un programa de biofeedback de semanas (Blumenstein, & Weinstein, 2011; Bortoli, Bertollo, Hanin, & Robazza, 2012; Boutcher 2008; Davis, Sime & Robertson, 2007, Davis & Sime, 2005; Gould & Maynard, 2009, Gould, Dieffenbach, & Moffett, 2002; Jones, Hanton & Connaughton, 2007), es necesario tomar en cuenta que no todos los deportistas van a responder igual, y que algunos deportistas necesitan más tiempo de entrenamiento que otros (Méndez-Giménez, Cecchini-Estrada & Fernandez-Rio, 2017), es por esto que se implementará el programa con mayor número de sesiones, 20 en total y con mayor duración (50 min) que las que se han planteado hasta ahora.

Una limitante más para la investigación en el alto rendimiento en México es que los entrenadores no permiten tomar medidas invasivas en el deportista, pues existe mucha falta de información en cuestión de ciencia del deporte en nuestro país, aun se tiene el prejuicio que tomar, sangre, saliva, o utilizar **aparatos de medición como el “polar” que mide la variabilidad de la frecuencia cardíaca**, puede impactar negativamente el desempeño del atleta en entrenamiento o competencia.

Coker, et al., (2017) recalca la importancia de usar instrumentos no invasivos para el atleta ya que así aumenta la posibilidad de que haya apertura a los investigadores de trabajar directamente en los deportistas. En esta investigación para medir el nivel de estrés- recuperación se utilizará el RESTQ-76 SPORT este identifica los estados actuales de estrés-recuperación de los deportistas y brinda una completa visión del estrés que están experimentando. El cuestionario se basa en la hipótesis de que la acumulación de estrés en diferentes áreas de la vida, sin una buena recuperación conducen a un estado psicofisiológico comprometido (Kellmann & Kallus, 2001).

El RESTQ-76 ha demostrado correlacionar significativamente con la concentración de cortisol que se relaciona con el aumento de estrés (Reynoso-Sánchez et al., 2017; Cpetzee. 2011; Mäestu, Jürimäe, Kreegipuu & Jürimäe, 2006) teniendo la ventaja de medir el estrés no solamente a nivel psicológico sino también a nivel físico, haciendo más valiosa y objetiva esta medición.

### **Objetivo General**

Determinar la eficacia de una intervención con entrenamiento biofeedback en deportistas.

### **Objetivos específicos**

Dilucidar si una intervención con entrenamiento biofeedback disminuirá el estrés en deportistas.

Determinar si una intervención con entrenamiento biofeedback mejorará la recuperación en deportistas.

Analizar si una intervención con entrenamiento biofeedback incrementará el rendimiento deportivo.

### **Hipótesis o Preguntas de investigación**

¿Cuál es el efecto de una intervención con entrenamiento biofeedback sobre el estrés la recuperación y el rendimiento deportivo en deportistas?

La intervención con entrenamiento de biofeedback disminuye el estrés en deportistas.

La intervención con entrenamiento de biofeedback mejora la recuperación en deportistas

La intervención con entrenamiento de biofeedback incrementa el rendimiento deportivo

## **CAPITULO II**

### ***MARCO TEORICO***

#### **Biofeedback**

El biofeedback es una técnica de manejo de estrés que se basa en el supuesto de que la mente y el cuerpo están conectados y se tienen influencia de uno sobre otro (Prinsloo, Raunch & Derman, 2014). El objetivo del biofeedback es aprender a usar esta conexión para cambiar la actividad fisiológica y mejorar la salud física y mental (Bazarko, Cate, Azocar y Kreitzer, 2013).

El método de biofeedback se adopta desde el campo de la psicofisiología aplicada. Se cree que, implementándolo correctamente, sus técnicas pueden preparar a los atletas para lograr un estado distintivo conocido como coherencia psicofisiológica (Schwartz & Andrasik, 2003). Este estado está conectado con las emociones positivas y establece la sincronización con la parte psicológica y fisiológica.

Se manifiesta a través de un patrón de ritmo cardíaco coherente y optimización de otros parámetros fisiológicos. Este ritmo cardíaco específica es una consecuencia de una armonización de las ramas simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo, que se ha demostrado llevar a un rendimiento mejorado y mayores capacidades cognitivas y ejecutivas (Bradley, Atkinson, Daugherty & Argueles, 2010).

Desarrolla el control voluntario del sistema nervioso autónomo y del sistema nervioso periférico con el objetivo de desarrollar una regulación consciente de la fisiología y el compromiso del sistema nervioso parasimpático o freno vagal, disminuyendo a la respuesta de estrés (Schwarz & Andrasik, 2003).

Cuando se experimenta ansiedad o estrés, el sistema nervioso simpático se vuelve dominante, el entrenamiento con biofeedback ayuda mejorar el



equilibrio entre las actividades del sistema nervioso simpático y parasimpático, denominado también balance del sistema autónomo. (Davis et al., 2007; Paul & Garg, 2012).

Los tipos más comunes de entrenamiento de biofeedback son muscular o electromiografía (EMG), conductancia de la piel/ actividad electrodérmica (EDA), frecuencia cardíaca y variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), frecuencia respiratoria y temperatura corporal periférica (Moss, 2012).

Durante la intervención los individuos desarrollan la autoconciencia y la autorregulación de las diversas modalidades de biofeedback. El entrenamiento de biofeedback muscular, permite al individuo tomar conciencia de la tensión de los músculos y se entrena para relajar y liberar la tensión (Blumstein et al., 2002; Pepper et al., 2008).

El entrenamiento de conductancia cutánea se usa para disminuir el nivel de activación cuando un individuo se siente abrumado o ansioso, o para aumentar el nivel de activación antes de un evento importante como un evento deportivo competitivo (Blumenstein et al., 2002; Pepper et al., 2008)

El entrenamiento de biofeedback HRV induce una respuesta de relajación al fomentar una mayor actividad del sistema nervioso parasimpático y equilibrio del sistema nervioso autónomo (Lagos et al., 2008, 2011; Lehrer & Ger vitz 2014).

El entrenamiento de biofeedback de la respiración reduce la activación simpática y fomenta la regeneración, libera tensión y aumenta la relajación física y mental (Elliott & Edmonson, 2006; Peper et al., 2008; Thompson & Thompsons, 2015).

Finalmente, el entrenamiento de biofeedback de la temperatura periférica se utiliza para iniciar una respuesta de relajación con el fin de combatir la ansiedad competitiva y mejorar la recuperación después de un evento competitivo (Blumenstein et al., 2002; Peper & Schmid, 1993).

### *Entrenamiento de retroalimentación muscular o electromiografía (EMG)*

El principio del entrenamiento de retroalimentación muscular es proporcionar a un individuo información mejorada sobre su tensión muscular en un área específico y facilitar el aprendizaje de cómo controlar la tensión en el músculo. La relajación de la tensión excesiva e inapropiada es el objetivo principal. Para hacer esto, los sensores se unen a la piel del músculo que se apunta para el cambio (Voorham et al., 2017).

Los músculos pueden estar dirigidos a cualquier parte del cuerpo, incluyendo la frente, el cuello, los hombros, la espalda, los brazos y las piernas. Son embargo la actividad muscular en la frente (frontal) y la parte superior del hombro (trapecio) son indicadores valiosos de la excitación general y la tensión muscular (Criado et al., 2016).

La electromiografía (EMG) mide, en microvoltios, la energía eléctrica descargada por las terminaciones nerviosas motoras que indican la contracción de un músculo (Blumenstein et al., 2002). Estas pequeñas señales eléctricas emitidas por los músculos, proporcionales al grado de contracción, se amplifican y alimentan a una pantalla visual o señal de audio. La pantalla visual puede ser dígitos, líneas de estilo de polígrafo o cambios en los colores o patrones. El tono de audio puede indicar cambios en la tensión muscular por un tono ascendente o descendente o por un cambio en la frecuencia de un pitido (Voorham et al., 2017).

La tensión muscular por encima de 2 microvoltios se considera no relajada, entre 1 y 2 microvoltios se considera relajado, y por debajo de 1 microvoltaje se considera profundamente relajado (Gallina, Gazzoni, Falla & Merletti, 2016).

### *Entrenamiento de conductividad de la piel o retroalimentación electrodermal.*

Esta modalidad, conocida como actividad electrodérmica (EDA) o termino mas clásico, respuesta galvánica de la piel (GSR) esta relacionada con la actividad eléctrica de la piel. El sudor contiene sal que lo hace eléctricamente

conductor. Un dispositivo de conductancia de la piel aplica una presión eléctrica muy pequeña (voltaje) a la piel, generalmente en la superficie de los dedos donde hay muchas glándulas sudoríparas, y mide la cantidad de corriente eléctrica que la piel permitirá pasar (Ktawas et al., 2017).

La EDA ha sido reconocida como claramente sensible a los estados emocionales transitorios y los eventos mentales, además de estar estrechamente correlacionadas con la actividad del sistema nervios simpático (Blumstein et al., 2002).

La autorelajación por medios físicos o cognitivos tiende a reducir la conductancia de la piel, mientras que las emociones negativas, como el miedo la preocupación o la ira, generalmente lo elevan. Al aprender a regular de manera confiable EDA, una persona aprende a mantener un estado mental neutral o agradable y a resistir las distracciones que interrumpen la atención (Micoulad-Franchi 2014).

#### *Biofeedback en frecuencia cardiaca y variabilidad de frecuencia cardiaca*

Se utiliza un sensor fotoplestimográfico en el dedo o en el lóbulo del oído para medir la frecuencia cardiaca, y su variabilidad. Bajo estrés aumenta la cantidad de latidos por minuto o frecuencia cardiaca. Típicamente los atletas de élite muestran una frecuencia cardiaca muy inferior a la media, pero la genética y el condicionamiento determinan la línea base. Los atletas que están bien entrenados físicamente a menudo tienen una frecuencia cardíaca de 45-60 lpm, mientras el individuo promedio no acondicionado esta entre 72 y 80 lpm (Wilson y Somers, 2011).

La actividad de la frecuencia cardiaca es precedida por el termino **“arritmia sinusal respiratoria (ANS)”** y se refiere a la subida y caída de la frecuencia cardiaca sincronizada con cada respiración (es decir, aumenta con la inhalación, disminuye con la exhalación). La magnitud de esta variabilidad sistemática refleja una alternancia saludable entre dos influencias autonómicas en el latido del corazón: el simpático y parasimpático (Schwartz & Andrasik, 2016).

La falta de esta variación refleja un desequilibrio entre los dos aspectos de la ANS, muy probablemente la influencia parasimpática deficiente. Al calmar el estado emocional y al hacer que la respiración sea más lenta y regular, la VFC puede aumentar (Lehrer et al., 2013).

El sistema nervioso central esta relacionada con la VFC a través de la vía aferente vagal (Brown & Gerbarg, 2005). Este mecanismo potencial busca abordar cómo la respiración lenta durante el entrenamiento de la VFC afecta el cerebro.

La retroalimentación para la VFC implica controlar la frecuencia cardiaca, o la frecuencia cardiaca más la respiración, esta se muestra con un sensor fotoplestímetro, o mediante un monitor de electrocardiograma (EKG). Se muestra una taza que refleja las variaciones cíclicas en la frecuencia cardiaca en una pantalla, un individuo observa la gráfica derivada y lo utiliza como retroalimentación para regular la respiración y/o el estado emocional (Gross et al., 2016).

La variabilidad del latido cardiaco se maximiza a una frecuencia resonante particular, que es la frecuencia respiratoria por minuto, y esta frecuencia por lo general son alrededor de seis respiraciones por minuto, y puede determinarse para cada individuo mediante observación y experimentación (Lehrer et al., 2013).

#### *Entrenamiento de retroalimentación sobre la tasa respiratoria.*

El patrón de respiración, que es la profundidad y la frecuencia de la respiración, es altamente sensible a los cambios de nivel de excitación como de los factores emocionales (Mador & Tobin, 1991; Pack & McCool, 1992; Peper et al., 2008).

La irregularidad en la respiración a menudo ocurre durante las tareas y generalmente se indica mediante una de tres variaciones, respiración superficial, con los hombros haciendo la mayor parte del trabajo en lugar de la región abdominal; retención de la respiración durante las tareas; y aumento de

la tasa de respiración (respiraciones por minuto) (Wilson y Somers, 2011).

Una tasa ideal de respiración para la mayoría de los adultos es de 6 respiraciones por minuto (Elliot & Edmonds, 2006; Thompson & Thompson, 2015). La frecuencia de la respiración se puede volver a entrenar mecánicamente mediante el uso del biofeedback.

La respiración diafragmática sin esfuerzo reduce la activación simpática, fomentando la recuperación, menor tensión y aumento de la relajación física y mental (Elliot & Edmonds, 2006).

El instrumento utilizado para determinar la tasa de respiración es un medidor de tensión alrededor del abdomen debido a la caja torácica. La expansión suave y continua de la región abdominal con la inhalación es un signo de respiración sin esfuerzo. La superficie EMG de los hombros también puede ayudar para determinar si el individuo está usando en exceso los músculos del hombro durante la inhalación y si la tensión muscular del hombro se libera durante la exhalación (Parnadi, Ahmed, Shipp & Gutierrez-Osuna, 2013).

#### *Entrenamiento de retroalimentación de temperatura corporal periférica*

Los cambios de temperatura de la piel de los dedos proporcionan información sobre la circulación periférica. Los mecanismos cardiovasculares que regulan la temperatura de la piel en las manos están estrechamente relacionados con la actividad de la división simpática del sistema nervioso autónomo (Schwartz & Andrasik, 2016).

Cuando se activa este sistema, es probable que los músculos lisos que rodean los vasos sanguíneos cerca de la superficie de la piel se contraigan, lo que produce vasoconstricción. Esto causa una disminución en el flujo de sangre en el área, provocando una caída en la temperatura de la piel (Lloyd, Hodder & Havenith, 2015).

La baja temperatura corporal periférica es un signo fisiológico de tensión interna. Por el contrario, un aumento en la temperatura de la mano se

acompaña de una vasodilatación que es la relajación de los músculos lisos que rodean los vasos sanguíneos periféricos en las manos y resulta de la relajación de la actividad simpática (Lloyd et al., 2015).

Un sensor térmico, llamado aistor, se apega a la piel, generalmente en la superficie palmar de uno de los dedos. Los valores de la temperatura periférica de la piel se clasifican en categorías. Por ejemplo, 18-21 grados Celsius representa una gran excitación simpática y 32-35 grados Celsius representa una baja excitación simpática (Wilson & Somers, 2011). Durante la actividad diaria o durante la recuperación, el objetivo es mantener la temperatura corporal periférica en o por encima de 32 grados centígrados. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el entrenamiento de temperatura se combina típicamente con otras modalidades de biofeedback para entrenar la relajación general (Lloyd et al., 2015).

El tiempo requerido para lograr una mejor autorregulación de las diversas modalidades de biofeedback varía según la fisiología del individuo (Peper et al., 2008); Schwartz & Andasik, 2016).

### **Variabilidad de frecuencia cardiaca y biofeedback**

Existen diferentes tipos de biofeedback que se han desarrollado para responder diferentes tipos de activación fisiológica al estrés. El biofeedback de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) es un tipo de biofeedback cardiovascular que se centra en los cambios en la variabilidad de la frecuencia cardiaca (Lehrer, 2007; Lehrer & Eddie, 2013).

Específicamente, Biofeedback con VFC se basa en el hecho de que, al igual que cualquier otro sistema en el cuerpo, la frecuencia cardiaca y el tiempo entre los latidos del corazón varían continuamente a lo largo del día.

La variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) es la variación en los intervalos de tiempo entre los latidos del corazón. Representa la interacción entre los sistemas nerviosos simpático y parasimpático según las demandas internas y externas (Eddie, Vaschillo, Vaschillo y Lether, 2015). VFC se puede considerar como un mecanismo de autorregulación o un indicador de

adaptabilidad en las demandas ambientales (Lerher, 2007).

Además, la investigación sobre VFC ha encontrado que los niveles más altos de VFC como lo ilustra la gran amplitud y complejidad de las oscilaciones entre los latidos del corazón, están vinculados a una mayor resistencia emocional y menor vulnerabilidad al estrés (Appelhans & Luecken, 2006; Thayer, Hansen, & Johnsen, 2010). Además, también se ha demostrado que las personas con una mejor salud física tienen niveles más altos de VFC (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Cavalho, & Godoy, 2009).

Siguiendo con lo anterior, una variabilidad de la frecuencia cardíaca más flexible y compleja es un indicador de un sistema que funciona bien. Es importante recalcar que unos niveles bajos en la VFC se han relacionado con enfermedades y con psicopatologías (Golberger, Peng y Lipstz, 2002; Lehrer & Eddie, 2013).

Por ejemplo, se ha demostrado que las personas con trastornos por consumo de sustancias tienen una HRV en reposo más baja (Ingjaldsson, Laberg & Thauer, 2003; Weise, Müller, Krell, Kielsten & Koch, 1986). Además, se han encontrado niveles más bajos de VFC, en individuos con trastornos de ansiedad como el trastorno de pánico (Klein, Cnaani, Harel, Braun & Ben-Haim, 1995), así como en individuos con trastornos de estrés postraumático (Cohen, Benjamín, Geva, Matar, Kaplan y Kolter, 2000).

Finalmente, la investigación sobre la VFC y los trastornos depresivos ha demostrado que los niveles de reposo más bajos en la VFC se encuentran en individuos con trastorno depresivo mayor y que existe una relación negativa entre los niveles más bajos de VFC y la severidad de trastornos depresivos (Agelik et al., 2001; Nashoni et al., 2004; Udupa et al., 2007)

En base a la evidencia del papel crucial de la VFC en la salud mental y física, el biofeedback de VFC tiene como objetivo restablecer el equilibrio para promover la salud (Prinsloo, Raunch, Derman, 2014). Para entender los mecanismos de cambio de la VFC es importante tener en cuenta dos fenómenos diferentes: La arritmia sinusal respiratoria (RSA) y los baroreflejos.

Primero, la RSA es el hecho de que la frecuencia cardíaca cambia a medida que respiramos. De hecho, la frecuencia cardíaca aumenta cuando inhalamos y disminuye cuando exhalamos (Eddie et al., 2015; Lehrer & Eddie, 2013; Lehrer & Gervitz, 2014).

En segundo lugar, los barorreflejos son mecanismos implicados en el control de la presión arterial. Cuando la presión arterial aumenta, las arterias se estiran lo que estimula los barorreceptores (es decir, los receptores de estiramiento ubicados en el arco aórtico y seno carotídeo), y este mecanismo desencadena los barorreflejos (Prinsloo, Raunch & Derman, 2014). Los barorreflejos conducen a una disminución de la frecuencia cardíaca a medida que aumenta la presión arterial baje y vuelva a la línea base (Eddie et al., 2015; Lehrer, 2007).

Con base en estos dos fenómenos, el biofeedback enseña a la persona a aumentar su VFC a través de la respiración estimulada. La investigación sobre biofeedback ha demostrado que la amplitud de la oscilación de la frecuencia cardíaca aumenta cuando el sistema cardiovascular se estimula rítmicamente mediante la respiración a una velocidad estimulada de aproximadamente seis respiraciones por minuto (es decir, una frecuencia de 0,1 Hz) (Eddie et al. 2015; Lehrer, 2007; Lehrer et al., 2013; Lehrer & Gervitz, 2014).

En resumen, siguiendo un ritmo de respiración específico, el sistema cardiovascular de individuos que practican biofeedback con atención el la VFC logra la resonancia que desencadena la activación de los barorreflejos que hace que su sistema cardiovascular vuelva a equilibrarse (Eddie et al., 2015).

Existe una evidencia creciente del potencial del biofeedback con atención en la VFC como el tratamiento de diversos trastornos psiquiátricos y manejo de estrés. Específicamente se ha demostrado que el biofeedback con VFC tiene efectos positivos en la reducción de los síntomas de diferentes trastornos de ansiedad, así como en la reducción de los síntomas fisiológicos, psicológicos y conductuales del estrés (Henriques, Keffer, Abrhamson, & Horst, 2001; McCraty, Atkinson, Lipsenthal y Argüelles, 2009; Nolan et al., 2005;



Ratanasiripong, Sverdik, Prince & Hauashino, 2008).

Se ha estudiado el efecto del biofeedback con VFC sobre los síntomas depresivos y también se han encontrado resultados positivos en la reducción de síntomas (Karavidas et al., 2007; Siepmann et al., 2008; Zucker et al. ., 2009). También se han demostrado resultados positivos para enfermedades fisiológicas como la hipertensión (Lin et al., 2012; McCraty et al., 2009; Nolan et al.,k 2005), dolor crónico (Hassett et al., 2007; Sowder, Gevirtz, Shapiro, & Ebert, 2010) y asma (Lehrer, Smetanki, Potapova, 2000; Lehrer et al., 2004).

En relación al deporte, el biofeedback ha demostrado mejorar aspectos psicofisiológicos necesarios para incrementar el rendimiento deportivo, también es una herramienta viable para reducir el nivel de estrés (Bazarko, Cate, Azocar y Kreitzer, 2013) y mejorar el nivel de oxigenación máxima (Chondhary, Trivedi, Choundhary, 2016).

Tanis (2012) asegura que una intervención con entrenamiento biofeedback con base en la VFC prepara a los atletas para actividades que requieren concentración y coordinación motora, también ayuda a controlar la ansiedad en competencia que es de vital importancia para la calidad de rendimiento deportivo. También ayuda a la autorregulación, esto puede mejorar los niveles de excitación necesarias para incrementar las habilidades ejecutivas para un rendimiento óptimo deportivo.

De acuerdo con Khazan (2016), el entrenamiento para la autorregulación por medio de biofeedback puede ayudar a alcanzar niveles de excitación necesarias para mejorar las habilidades ejecutivas en el rendimiento deportivo.

A nivel fisiológico un estudio realizado por Saha, Saha & Zhair (2015) probó que una intervención con entrenamiento biofeedback ayuda a reducir la fatiga muscular, mejorando así la recuperación no solo psicológica sino también a nivel físico.

## **Estrés**

El hombre está sometido continuamente a modificaciones de su entorno, las cuales percibe y a partir de ello procesa la información y reacciona ante ellas mediante la conducta, ya sea innata o aprendida; cuando las conductas con las que se hace frente a la situación o a la demanda son insuficientes se pueden presentar alteraciones en el comportamiento, así como en la respuesta tanto fisiológica como psicológica, dicha respuesta se conoce como reacción al estrés (Rivolier, 1999).

Para Mora et al., (2000) fue importante identificar los estados de excesiva activación ante tres niveles de respuesta (cognitiva, fisiológica y conductual) y la relación de estas respuestas con el rendimiento. Ellos señalan que el concepto de estrés surge en los inicios de la ciencia, desde la física y su aplicación en las ingenierías como un término explicativo de la capacidad elástica de una superficie o metal para soportar niveles de tensión generados por la aplicación de una fuerza sin que dicho material llegue a su rompimiento total.

Es a partir de dicho concepto que se desarrolla lo que actualmente conocemos como estrés en términos de la relación fisiológica y cognitiva como respuesta a las fuerzas físicas y sociales a las que se enfrentan las personas y atletas en el día a día (Mora et al., 2000).

La definición de estrés ha resultado difícil y muchas veces incomprendida del todo, sobre todo porque en ocasiones es utilizada como sinónimo de ansiedad o de activación, generando confusión al momento de separarlas y explicarlas de manera adecuada (Weinberg & Gould, 2003).

Esto debido a que como menciona Gill (2000), el estudio de la psicología está dirigido a los componentes emocionales, comportamentales y cognitivos, siendo una relación compleja y dinámica en la que uno interactúa e influye a los otros y viceversa, en las cuales se combina los aspectos biológicos, psicológicos y sociales.

Karageorghis y Terry (2011), definen a un estresor como una situación, evento o demanda que tiene el potencial para desequilibrar la homeostasis psicofisiológica, la cual es comúnmente llamada como respuesta al estrés. Cuando un sujeto está bajo estrés, se activa el sistema nervioso simpático, el cual regula la activación de todos los seres vivos, con ello se presentan comúnmente sentimientos de lucha o huida y que son acompañados por una elevación de la frecuencia cardíaca, incremento de la tensión muscular y liberación de adrenalina.

Uno de los principales teóricos que abordan el estrés desde la psicología es Lazarus quien junto con Folkman (1986), definieron el estrés como un sentimiento negativo que ocurre cuando un individuo se percibe incapaz de afrontar adecuadamente las demandas que se presentan en el ambiente o situación. Asimismo, Lazarus (1986), desarrolló el Modelo transaccional del estrés, en el cual diferencia el estrés de la ansiedad, señalando que la ansiedad tiene como principal componente la evaluación cognitiva que genera una respuesta emocional.

Lazarus y Folkman (1986), mantiene un énfasis en el componente cognitivo, sin embargo, considera que el estrés es un sistema de variables interdependientes que se desarrolla mediante un proceso de interacción multidireccional y que éste no podría ser visto sin ninguno de sus componentes tanto fisiológicos, como cognitivos y comportamentales.

De acuerdo con Lazarus y Folkman (1986), el estrés hace referencia a la relación entre la persona con determinadas características y el ambiente con las situaciones que se presentan en determinado momento. En esta relación la clave se basa en la evaluación que el individuo realice de la situación. Concluyendo que la persona y el ambiente se afectarán mutuamente y que el estrés no está en la persona o en el ambiente, sino en la relación entre ellos (Gill, 2000).

## **Multidimensionalidad del estrés**

El estrés es el resultado de la interacción dinámica entre un individuo y su entorno; por lo que no todas las personas se ven afectadas de igual forma por los estresores psicosociales, y físicos (Lazarus & Folkman, 1984). Por lo que resulta evidente su multidimensionalidad, así como sus variados impactos: biológico, psicológico y social.

El impacto biológico se refiere al estrés oxidativo, este ocurre cuando hay un desequilibrio en las células debido al aumento de radicales libres o disminución de antioxidantes (Karageorghis & Terry, 2011)

El impacto psicológico es cuando existe una percepción de un control limitado o nulo de alguna situación, se desencadenan pensamientos, emociones, sensaciones, conductas, que refuerzan la persistencia, mantenimiento y cronicidad del estrés (Estrada & Pérez, 2011).

Hablando del impacto social nos referimos a factores externos del estrés por ejemplo el ruido, que es generado por fuentes externas al control del individuo y tienen efectos psicológicos, ya que puede alterar el estado de tranquilidad en una persona (Mejia, 2011)

## **Estrés en el deporte**

Algunos autores (Cox, 2008; Mora et al., 2000; Weinberg & Gould, 2007) han definido al estrés en el deporte como una percepción de balance desproporcionado entre el reto y la habilidad del atleta. El estrés surge como consecuencia de la identificación del tipo de demanda ambiental que se debe afrontar, ya sea física (tener que realizar o ejecutar una conducta o acción nueva o no dominada) o psicológica (presión por ganar o lograr un resultado); un desajuste entre la demanda (física o psicológica) y la capacidad con la que cuenta el individuo para hacerle frente, bajo condiciones en las que fallar puede significar importantes consecuencias (valoración cognitiva).

El deporte genera una gama de estresores, como el tener que entrenar más fuerte y esforzarse cuando el cuerpo se encuentra ya sin energía, competir

ante oponentes aparentemente imbatibles y con frecuencia dejar al descubierto las propias debilidades (Karageorghis & Terry, 2011).

Siguiendo con ello, Molinero y colaboradores (2012) señalan que la búsqueda del éxito y la victoria en cualquier disciplina conducen a los deportistas a implicarse en sistemas de preparación complejos y exigentes capaces de provocar adaptaciones máximas que les permitan afrontar con ciertas garantías de éxito las exigencias competitivas.

Por otro lado, Stults-Kolehmainen y Bartholomew (2012) señalan que independientemente de la valoración, el estrés psicológico está asociado con una serie de resultados logrados en el entrenamiento, lo cual coincide con Gill (2000), enfatizando una relación que se presenta entre la interacción de la propia capacidad y la exigencia percibida.

La relación existente entre estrés y deporte ha sido ampliamente estudiada y en la actualidad es conocido que a mayor exigencia de rendimiento deportivo se presenta una tendencia de incremento del estrés (Jürimäe, Mäestu, Purge & Jürimäe, 2004; Kellmann & Günther, 2000; Martinet & Decret, 2011; Molinero, Salguero & Márquez, 2011).

Además de las situaciones estresantes cotidianas, los atletas se exponen constantemente a estresores fisiológicos y psicológicos relacionados con su rendimiento deportivo tanto en la preparación como en la competencia (Díaz, Bocanegra, Teixeira, Tavares, Soares & Espíndola, 2013), además se enfrenan a la presión de mantener un estatus o nivel, una gran demanda de tiempo en realizar sus actividades deportivas y entrenamientos, lesiones, ser novatos, conflictos con su entrenador o compañeros, así como presiones externas relacionadas con su rendimiento deportivo (Wilson & Pitchard, 2005).

### **Fuentes de estrés externas al deporte**

Además de lo mencionado anteriormente, existen otras fuentes de estrés externas a lo deportivo que afectan la homeostasis del deportista y que son igual de importantes a considerar, estudios como el de Wilson y Pitchard (2005)

encontraron en atletas universitarios que las principales fuentes de estrés eran del ámbito extra deportivo, tales como los conflictos en sus relaciones de pareja y familiares, tener demasiadas responsabilidades, poco tiempo para dormir o descansar y tener gran exigencia de actividades extracurriculares.

Continuando con la relación entre estudios y deporte, Álvarez, Pérez, González y López (2014), mencionan en su estudio que los atletas que compaginan su deporte con los estudios encuentran dificultades muy similares como la falta de tiempo, incomprensión de los profesores y entrenadores, alta exigencia en ambos aspectos, falta de flexibilidad en los horarios y las tareas eran los principales problemas con los que se enfrentan y con los cuales deben de lidiar además de su práctica deportiva.

**O'Neill, Allen y Calder (2013), señalan que los atletas de su investigación** identificaron cinco categorías como aspectos importantes que generan preocupación constantemente: aspectos físicos, sociales, educacionales, psicológicos y económicos.

### **FC y VFC con relación al estrés**

La relación entre la variabilidad de la frecuencia cardiaca con respecto a la frecuencia cardiaca y la intensidad y carga de trabajo es inversamente proporcional, lo que significa que cuanto más se incrementa la carga e intensidad del trabajo, la FC se verá incrementada de forma proporcional, sin embargo, la VFC disminuirá al contrario de ésta (Rodas et al., 2008a).

Existen diversos factores que influyen sobre la medición de la VFC, entre ellos el sistema termorregulador, el respiratorio, el barorreceptor, entre otros, además de otros factores externos como la edad, el género, la posición del cuerpo, hora del día, temperatura, ingesta de fármacos o alcohol, cafeína u otras sustancias, o factores individuales como la condición física, la actividad muscular y el estrés, así como los procesos mentales y emocionales que se generan dentro del sistema nervioso central (SNC) como respuesta a una determinada situación que genera un estrés en el individuo (Rodas et al., 2008a).

La medición de la VFC en el deporte ha sido de gran utilidad para observar cambios a veces difíciles de percibir o para controlar con mayor objetividad las cargas de entrenamiento, identificar desbalances en la homeostasis psicofisiológica entre otras cosas. Mediante análisis de diversas investigaciones se ha podido concluir que durante entrenamientos o periodos de estrés tanto físico como psicológico o periodos de ansiedad se puede observar el predominio de la actividad del SNS sobre el SNP (Cervantes et al., 2009a; Cervantes et al., 2009b; Rodas et al., 2008a) y para lo cual Moreno y colaboradores (2013), proponen que la VFC es un buen indicador para valorar el proceso de adaptación del deportista a los entrenamientos y la competición, así como herramienta para el seguimiento de la rehabilitación de lesiones, procesos de estrés-recuperación o estados de sobreentrenamiento.

De acuerdo con Rodas, Pedret, Ramos y Capdevilla (2008b), los niveles moderadamente altos de actividad física están directamente relacionados con valores más altos de VFC en reposo, especialmente con los valores de alta frecuencia del espectro de frecuencias, lo que significa un predominio de la actividad del SNP sobre el SNS. Contrariamente, los estados de sobreentrenamiento o estrés se relacionan directamente con una disminución global de los parámetros de la VFC en reposo, causada por el predominio de la actividad simpática en el SNA.

Para la interpretación y análisis de los datos obtenidos de la VFC en la bibliografía es posible encontrar diferentes parámetros de medición, actualmente los mayormente utilizados se basan en dos variables, las lineales, cuyos métodos son el análisis del dominio de tiempo, dominio de la frecuencia, medidas geométricas de los intervalos entre cada uno de los latidos del corazón (Intervalos RR) y las no lineales, entre las que se encuentran el *heart rate turbulence*, el *power law slope* y el diagrama de poincaré (Rodas et al., 2008a).

Uno de los parámetros utilizados con mayor frecuencia son los de dominio temporal, por ser fáciles de calcular y por aportar una gran cantidad de información (Garrido et al., 2009; Garrido, De la Cruz, Medina, Garrido &

Naranjo, 2011; Moreno et al., 2013; Rodas et al., 2009) dichos parámetros se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Descripción de Variabilidad de la Frecuencia cardiaca

<b>Parámetro</b>	<b>Otra Nomenclatura</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Definición</b>
RR	NN	ms	Intervalo entre dos latidos
Media RR	AvRR o RRmw	ms	Duración media de todos los intervalos de RR
RRSD	SD o SDR	ms	Desviación estándar de todos los intervalos de RR.
rMSSD	r-MSSD	ms	Raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos.
SDSD	SDNN	ms	Desviación estándar de la diferencia de los intervalos consecutivos.
NN50	RR50		Número de intervalos RR consecutivos que discrepan más de 50ms entre sí.
pNN50		%	Porcentaje de intervalos de RR consecutivos que discrepan más de 50ms entre sí.
Mean HR			Media de la frecuencia cardiaca
SD1	SD transversal	ms	Desviación estándar de los intervalos ortogonales de los puntos $RR_i$ , $RR_{i+a}$ al diámetro transversal de la elipse.
SD2	SD longitudinal	ms	Desviación estándar de los intervalos ortogonales de los puntos $RR_i$ , $RR_{i+a}$ al diámetro longitudinal de la elipse.

Nota: Descripción de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (Garrido et al., 2009; Garrido, De la Cruz, Medina, Garrido & Naranjo, 2011; Moreno et al., 2013; Rodas et al., 2009).



Por otro lado, las evaluaciones mediante parámetros lineales de dominio de frecuencia son comúnmente utilizados el análisis de la VFC, se obtienen a partir de una transformación matemática, habitualmente a través de la fórmula de transformación de Fourier (Garrido et al., 2011).

Dichos parámetros sirven para identificar la actividad del SNA a través de la evaluación de la potencia de la señal de onda emitida en Hz, de la cual la mayoría se encuentra en el margen de 0 a 0,4 Hz (Garrido et al., 2011).

Para evaluar la relación de la actividad del SNA con el estrés psicológico diversos autores han determinado que las ondas de baja y alta frecuencia (LF y HF por sus siglas en inglés), así como la proporción entre ambas son las que proporcionan mayor información al respecto (Cervantes et al., 2009; Cervantes et al., 2009b; Garrido et al., 2011; Moreno et al., 2013).

Las ondas de baja frecuencia (LF) están situadas en los niveles de potencia entre 0,04 y 0,15 Hz y son quizá las más complejas para interpretar, ya que se puede atribuir una influencia del SNS y/o del SNP, sin embargo, comúnmente es mayormente asociada a la actividad del SNS, así como con una baja media de RR. Por el contrario, las ondas de alta frecuencia (HF) están relacionadas claramente con la influencia de la actividad parasimpática y sus ondas se encuentran situadas entre los 0,15 y 0,4 Hz de potencia. El tercer parámetro propuesto frecuentemente para la evaluación de la relación estrés y actividad del SNA es la proporción entre las altas y bajas frecuencias, estimando la influencia del SNP y su relación con la relajación y las HF y por el otro lado la actividad simpática y su relación con el estrés psicológico y las LF (Cervantes et al., 2009b).

De esta manera se puede estimar que los parámetros de frecuencia tienden a relacionarse directamente con el estudio del estrés-recuperación (Cervantes et al., 2009b) mediante la evaluación de las ondas de alta frecuencia y debido a que la interpretación de forma aislada de las ondas de baja frecuencia no resulta clara sobre la influencia concreta del SNS por sí solo, se utiliza la proporción LF/HF para estimar de manera más efectiva la actividad

simpática (Garrido et al., 2011) en la que un incremento de los valores LF/HF indica una influencia mayor de la actividad simpática y una disminución de la actividad parasimpática (Cervantes et al., 2009b).

## ***Recuperación***

Desafortunadamente, a la recuperación no se le da la importancia esencial que debiera tener en el proceso de entrenamiento de los atletas (Kellmann & Kallus, 2001). Según Kallus y Kellmann (2000), la recuperación no solo es la eliminación del estrés, sino también los procesos de restablecimiento de los recursos psicológicos y físicos y los estados que permite a volver a gravar esos recursos.

Kallus (1995) postulo que la recuperación es un proceso individual específico que ocurre con el tiempo y depende del tipo y la duración del estrés. Además, se ha sugerido que la recuperación es un proceso sensible que puede alterarse o prevenirse fácilmente (Kallus & Krauth, 1995), y tiene componentes fisiológicos, subjetivos y orientados a la acción, esto termina con un estado psicofisiológico de la eficacia restaurada y el equilibrio homeostático (Kellmann & Günter, 2000).

El aumento de rendimiento deportivo se puede lograr cuando los atletas equilibran de forma óptima el estrés de entrenamiento con una recuperación adecuada (Rowbottom, Keast & Morton, 1998). Por lo tanto, la condición de un atleta depende del equilibrio/desequilibrio de estos aspectos.

El estado de recuperación del estrés indica la medida en que una persona está estresada física o mentalmente, así como la persona es capaz o no de utilizar estrategias individuales de recuperación y cuáles estrategias usan (Kellmann & Kallus, 2001).

Dentro del campo de entrenamiento o en las fases de entrenamiento de alta carga, es importante monitorear la visión subjetiva del estrés y la recuperación de los atletas, ya que puede producirse una recuperación

inadecuada (déficit y/o trastornos de la recuperación) y, por lo tanto, los atletas pueden sufrir de un síndrome llamado sobreentrenamiento.

Siguiendo con lo anterior O'Connor y Ellickson (1987) recomiendan que los síntomas asociados con el sobreentrenamiento se controlen continuamente durante el curso del entrenamiento deportivo, de modo que los volúmenes de entrenamiento puedan ajustarse tan pronto como comiencen a aparecer los síntomas negativos.

### **Recuperación/Afrontamiento en el deporte**

Los inicios de la investigación sobre afrontamiento en el deporte se produjeron a partir de observar diferencias entre el rendimiento de atletas con un nivel deportivo similar y enfocadas a encontrar una explicación psicológica de ellas, así como las consecuencias que el estrés y la ansiedad generan en los atletas.

En ese sentido, Gill (2000) menciona que en diversos estudios se ha sugerido que la diferencia entre los deportistas con buen rendimiento y los de bajo rendimiento no radica en la ausencia de estrés o ansiedad, sino en la capacidad de controlar sus niveles activación física y preocupación mental.

Otro de los primeros aportes sobre el afrontamiento en el deporte surge de un estudio realizado por Weinberg (Gill, 2000) en el cual se investigó los efectos de la ansiedad en el rendimiento motor, mediante la utilización de registros electromiográficos para examinar la actividad muscular en atletas con alta y baja ansiedad, quienes previamente habían sido evaluados con el Cuestionario de Ansiedad Competitiva en el Deporte (SCAT) desarrollado por Martens. Weinberg concluyó que quienes tenían una mayor tendencia a la ansiedad mostraban mayor actividad muscular innecesaria y con ello un mayor gasto de energía antes, durante y después de la competición.

El afrontamiento al presentarse como respuesta ante el estrés y la ansiedad, presenta los mismos componentes de tipo fisiológico (regular la activación) y psicológico (afrontar las preocupaciones y consecuencias) que a

su vez no se excluyen una de la otra, sino que el incremento de la activación de uno tenderá a incrementar el otro, y del mismo modo el afrontamiento tanto fisiológico como psicológico ayudará a disminuir a su vez ambos tipos de activación (Cox, 2008; Gill, 2000; Weinberg & Gould, 2003).

Una de las primeras investigaciones sobre el incremento de la activación y sus efectos cognitivos fue realizado por Easterbrook (Gill, 2000), en el cual se identificó la relación entre los niveles de activación y el estrechamiento del campo visual, a mayor activación, el campo visual se estrecha progresivamente y tiene efectos sobre la capacidad de atención y los focos atencionales del deportista.

El término afrontamiento fue definido por Lazarus y Folkman (1986) como los esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes para manejar las demandas específicas externas e internas que exceden los recursos de las personas.

Continuando con lo que actualmente se conoce sobre el afrontamiento, de acuerdo con Márquez (2006) éste es identificado como una serie de comportamientos que surgen como respuesta a situaciones que son identificadas como estresantes por una persona, con la finalidad de reducir, controlar y/o neutralizar de alguna forma la potencial amenaza para la integridad personal que está representando dicha situación.

Dentro de los principales teóricos que hacen referencia al afrontamiento se encuentran Lazarus y Folkman (1986), quienes proponen a través del Modelo transaccional que la o las respuestas que presenta una persona para sobrellevar una situación considerada como estresante depende de sus recursos de afrontamiento, así como también vendrá en dependencia del entorno social y cultural que le haya brindado o no el recurso adecuado para afrontar determinada situación.

Lo anterior mediante recursos físicos se presentan en referencia a las cosas tangibles, recursos materiales, etcétera. En lo que respecta a los

recursos psicológicos se refiere a los estados afectivos y cognitivos, patrones de conducta y comportamientos de la persona.

Los recursos estructura/es tienen relación con el rol que se desempeña dentro de una organización de un sistema social, así como los compromisos vitales personales y la forma en la que se interpreta el papel que se tiene dentro de la estructura social en la que se encuentra inmerso; en el caso de los deportistas puede identificarse como el rol que se tiene dentro de un equipo u organización deportiva, las obligaciones dentro de éstas y la medida en la que el individuo se siente comprometido personalmente con la organización o equipo.

Por último, se encuentran los culturales que tienen relación con las creencias que tienen las personas sobre la salud y enfermedad, los deportistas sobre el bienestar y el éxito ante el fracaso; dichas creencias, normas, valores, etcétera, están dadas por la cultura propia del individuo (Lazarus & Folkman, 1986).

### ***Estrés-Recuperación***

El objetivo general de un entrenamiento en el deporte competitivo va enfocado hacia la mejora del rendimiento deportivo, lo cual significa un perfecto balance entre el estrés al que es sometido el atleta y la capacidad de afrontamiento que tiene hacia este para ayudar a su recuperación, por lo cual el monitoreo de dicha relación es fundamental para la consecución del objetivo (Auersperger et al., 2014; Bresciani et al., 2011; Kellmann & Günther, 2000; Klaperski, Von Dawans, Heinrichs & Fusch, 2013).

González-Boto, Tuero y Márquez, (2006), señalan que además de la carga física y las demandas de rendimiento deportivo, existen otras alteraciones de tipo social, familiar e incluso de la estructura deportiva, los cuales pueden facilitar la aparición e incidencia de estrés.

La identificación de los estados de estrés-recuperación que presentan los atletas permitirá conocer los niveles de estrés físico y mental del individuo,

así como su capacidad para emplear estrategias de recuperación y los recursos personales con los que cuenta para hacer afrontamiento a las situaciones estresantes (Molinero, Salguero & Márquez, 2011).

Bresciani et al., (2011), mencionan que cuando un atleta es sometido a excesivas cargas de estrés físico pueden presentarse cambios psicológicos negativos y dicha relación es compleja y para medirla se recomienda utilizar instrumentos que no sólo se enfoquen en los cambios de los estados de ánimo, sino que se enfoquen en las fuentes de dicho estrés y la forma en la que es afrontado (Dupuy et al., 2012; González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez & Kellmann 2008; Kellmann, 2010).

Dupuy et al. (2012), señalan que las alteraciones psicológicas como los estados emocionales negativos, las respuestas conductuales por el estrés y la ansiedad son los síntomas más accesibles y relevantes para la predicción de la sobrecarga y el sobreentrenamiento, para lo cual el nivel de estrés-recuperación es un indicador que permitirá identificar el grado de estrés físico y psicológico del deportista, así como evaluar la eficacia de las estrategias de afrontamiento que utiliza para hacer frente a las situaciones estresantes y lograr con ello la recuperación (González-Boto, Salguero, Tuero & Márquez, 2009; Kellmann, 2010; Sánchez et al., 2013).

La importancia de la evaluación del estrés-recuperación radica en que las fuentes de estrés pueden ser muy diversas como se ha comentado anteriormente y como lo confirman algunas investigaciones en las que se ha encontrado que los conflictos y presiones personales son la mayor fuente de estrés (Sánchez et al., 2013), así como la fatiga y falta de energía (Dupuy et al., 2012) y el estrés social y la forma física y lesiones como otros importantes factores de estrés (Bresciani et al., 2011).

Por otro lado, la evaluación de la recuperación es un punto fundamental para la prevención del sobreentrenamiento y del manejo de estrés, (González-Boto, et al., 2008; Kellmann, 2010), ya que con ello es posible reforzar las habilidades de afrontamiento que están deficientes y potenciar las que ya forman

parte de las herramientas cotidianas del deportista, esto con el fin de hacer frente con mayor eficacia a los problemas y las situaciones estresantes que se puedan presentar tanto en lo deportivo como en lo no deportivo.

De acuerdo con Kellmann (2010) otro aspecto importante de la recuperación es que ésta permitirá mejorar tanto las capacidades condicionales, así como la técnica y la eficiencia.

## **El balance estrés-recuperación**

Kellmann (2010), como uno de los principales autores de la teoría del estrés-recuperación señala que cuando le es permitido al atleta recuperarse de la carga del entrenamiento se consigue un balance adecuado entre el estrés que éste produce y la recuperación subsecuente, lo cual es fundamental para evitar el sobreentrenamiento y así como la consecución de un rendimiento óptimo deportivo. Por lo cual es fundamental incluir dentro del plan de entrenamiento la recuperación tanto física como psicológica.

De acuerdo con lo anterior, además de considerar el estrés producido por las cargas de entrenamiento e intentar tener el mayor control posible sobre éste, sigue siendo una variable con factores independientes a la planificación del entrenamiento, por lo que Kellmann (2010), hace mención de la recuperación como un proceso multinivel inter e intrapersonal a través del tiempo para el restablecimiento de las habilidades necesarias (psicológicas, fisiológicas y sociales) para un óptimo rendimiento.

La recuperación está compuesta por un componente orientado a la acción, dichas acciones de iniciativa propia, recuperación proactiva, pueden utilizarse sistemáticamente para optimizar las condiciones situacionales para fortalecer y mejorar los recursos personales de afrontamiento.

Para un mejor entendimiento de la recuperación, Kellmann (2010) enuncia en una serie de puntos en lo que consiste el concepto de recuperación:

- La recuperación es un proceso temporal y es dependiente del tipo y la duración del estrés a la que el individuo ha sido sometido.
- La recuperación depende de la reducción del estrés, un cambio o un descanso de éste.
- La recuperación es específica de cada individuo y depende de la evaluación individual.
- La recuperación puede ser pasiva, activa o pro-activa.
- La recuperación está estrechamente ligada a las condiciones situacionales que se presenten.



Por otro lado, Cervantes y colaboradores (2009a), señalan cuatro fases del proceso de estrés-recuperación en función de las características de la carga del entrenamiento:

1. Sobrecarga aguda: Se caracteriza por un estado de fatiga después de una o varias sesiones de entrenamiento en la cual se presenta una pronta recuperación.
2. Sobrecarga funcional: Se caracteriza por el incremento del entrenamiento durante un periodo corto de tiempo, provocando un decremento temporal del rendimiento; es posible que los deportistas alcancen la supercompensación con un periodo de descanso de días o semanas.
3. Sobrecarga NO funcional: Se refiere al estado de sobrecarga extremo provocado por el desequilibrio entre la carga y la recuperación; la acumulación de cargas de entrenamiento no permite alcanzar la supercompensación y la recuperación del deportista puede ocurrir después de semanas o meses.
4. Síndrome de sobreentrenamiento: Hace referencia a la acumulación de cargas de entrenamiento y otras fuentes estresantes no relacionadas con el entrenamiento, que provocan una desadaptación prolongada en mecanismos de regulación biológicos, neuroquímicos, psicológicos y hormonales, además del decremento del rendimiento; debido a ello no es posible alcanzar la supercompensación y la recuperación del deportista puede tardar meses.

### **El “Modelo de Tijeras” de la relación estrés-recuperación**

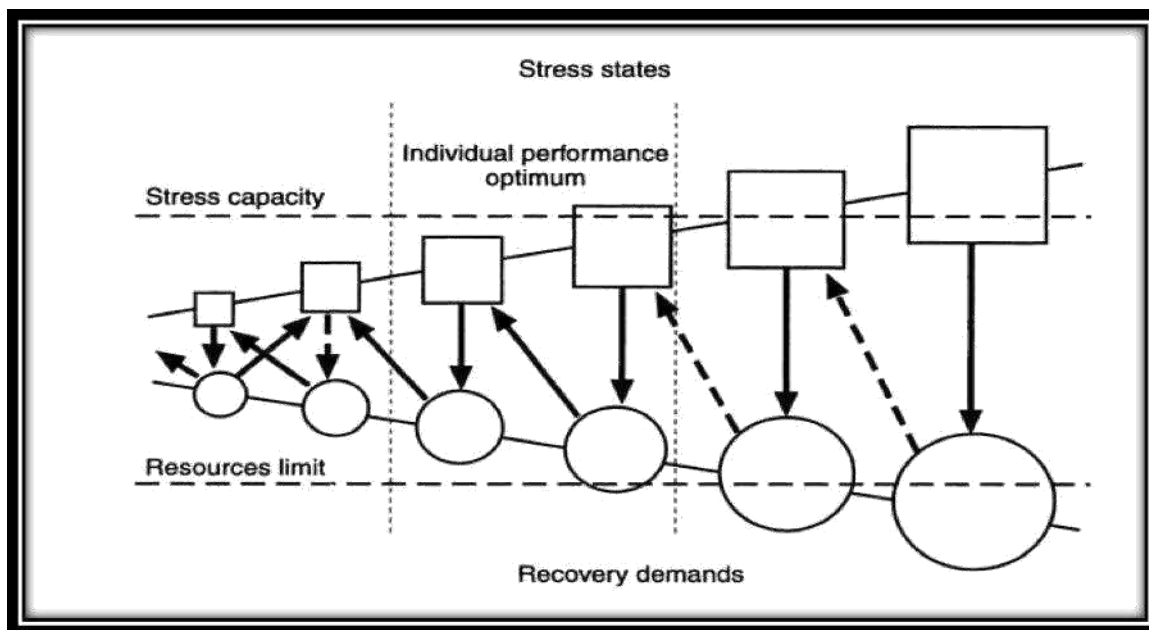
El Modelo Tijeras propuesto por Kellmann y Kallus (2001) interrelaciona las situaciones de estrés, las necesidades de recuperación que se generan a partir de ellas con la capacidad individual para soportar el estrés y los recursos personales con los que se cuenta para la recuperación (afrontamiento). El principio de este modelo se fundamenta en que a medida que el estrés aumenta en una persona, resulta necesario que la recuperación se incremente proporcionalmente de forma paralela, ya que también aumentan las demandas

de recuperación.

Cuando los recursos de recuperación o afrontamiento comienzan a ser inferiores a las demandas generadas por las situaciones de estrés, se presenta el inicio de un círculo vicioso y negativo para el deportista, y el equilibrio lógico se rompe, posibilitando que el individuo experimente de forma paulatina incrementos en sus niveles de estrés sin que sean completamente recuperados. Todo esto a su vez está determinado por la capacidad individual para disponer y utilizar los recursos necesarios para afrontar la situación y tener una recuperación adecuada (González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010; Molinero, Salguero & Márquez, 2012).

Por otro lado, el Modelo Tijeras plantea a su vez que, con niveles intermedios de estrés, los sujetos pueden alcanzar un nivel de rendimiento óptimo a través de una adecuada recuperación. Sin embargo, una falta o baja recuperación puede iniciar un desbalance que genere un incremento en el estado de estrés. Para lograr restablecer el nivel óptimo de rendimiento se les debe otorgar a los atletas oportunidades especiales para recuperarse.

El modelo puede ser aplicado dentro del deporte para explicar la aparición del sobreentrenamiento y propone que debido a la función reguladora de la recuperación el incremento en los niveles de estrés sólo será perjudicial si la persona no logra tener una adecuada recuperación, como se observa en la Figura 1.



*Figura 1: Modelo tijeras de la interrelación de estrés y los estados de recuperación*

*Modelo de Tijeras de la interrelación entre los estados de estrés y las demandas de recuperación propuesto por Kallus y Kellman (2001).*

### **Rendimiento Deportivo**

Janelle & Hillamn (2003) mencionan que el rendimiento deportivo se divide en fisiológico, técnico, psicológico y cognitivo.

Los componentes del rendimiento fisiológico incluyen un factor de capacidad anaeróbica aláctico y la capacidad anaeróbica láctica, los tipos de fibras musculares y la distribución morfológica, el tamaño del cuerpo, la altura y flexibilidad (Janelle & Hillamn, 2003).

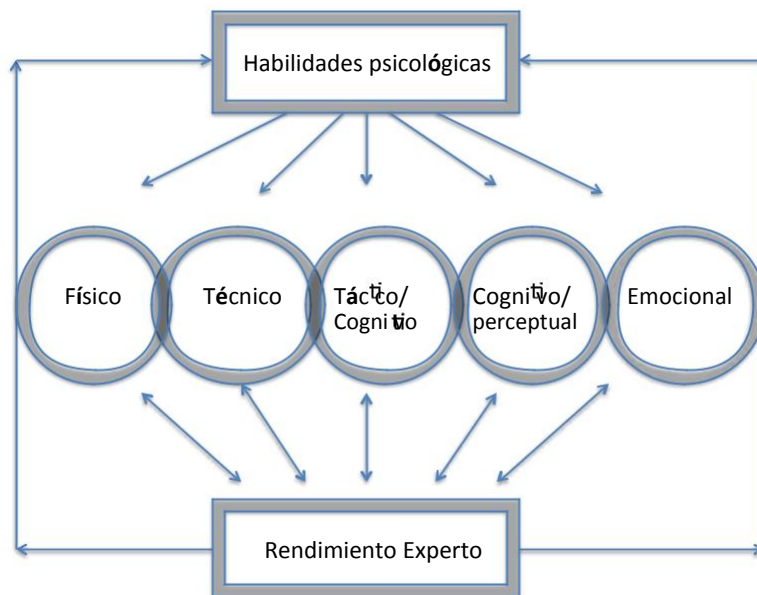
Del mismo modo Jannelle y Hillamn (2003) mencionan que las necesidades fisiológicas específicas para el logro de expertos en diferentes disciplinas deportivas son tan amplias y variadas como los deportes, y las distinciones, incluso se pueden encontrar entre los deportes que requieren habilidades similares. Igualmente mencionan que rendimiento técnico o experiencia técnica se refiere al grado de coordinación sensomotora en la cual aparecen los movimientos refinados, eficientes y eficaces.

Una de las dos principales cualidades físicas con las que debe de contar un voleibolista en este caso es la potencia en el salto, la cual se evaluó con el Test de Bosco (Bosco, 1986) es de suma importancia para el voleibol ya que las exigencias de este deporte van en relación a la potencia en las piernas, el salto, la velocidad y con la que se ejecutan.

Janelle & Hillamn (2003) a su vez hacen referencia rendimiento psicológico como habilidades psicológicas esta se divide en la regulación emocional y las habilidades psicológicas. La regulación emocional implica la habilidad del atleta para controlar y ejercer cierto control sobre las emociones. La regulación emocional es la capacidad para manejar las emociones de forma apropiada. Supone tomar conciencia de la relación entre emoción, cognición y comportamiento; tener buenas estrategias de afrontamiento; capacidad para autogenerarse emociones positivas, etc. Las habilidades psicológicas, incluyen una gama más amplia de factores, los cuales pueden influir en las emociones.

El desarrollo de habilidades psicológicas es fundamental para lograr un rendimiento adecuado, para ello es necesario contar con atributos como la motivación y la facilidad para formar estrategias para el establecimiento de objetivos, de este modo se fomenta la confianza y se mantiene una actitud positiva (Janelle & Hillamn, 2003).

Así mismo Janelle & Hillamn (2003) también mencionan que la experiencia cognitiva puede ser dividida en dos subtemas como habilidades tácticas y la habilidad para la toma de decisiones, el primero comprende que la experiencia táctica es requisito para el desempeño en todos los ámbitos de aprovechamiento, desde la capacidad para determinar una estrategia apropiada, hasta saber si la estrategia puede ser ejecutada con éxito. La segunda menciona que los atletas expertos son capaces de atender y extraer los más relevante en el ámbito del deporte y pueden evitar distraerse con facilidad.



*Figura 2: Cuadro de relación entre habilidades psicológicas y rendimiento deportivo (Janelle & Hillamn, 2003)*

### **Rendimiento Máximo/Óptimo**

Todos los atletas de élite se esfuerzan por alcanzar el máximo rendimiento, esto se refiere a un estado de funcionamiento superior donde los atletas se desempeñan en sus niveles óptimos y obtienen resultados sobresalientes (Harmison, 2011; Privette, 1983).

En los momentos de mayor rendimiento, los atletas informan sensaciones de relajación, calma, esfuerzo y no pensar en el rendimiento (Ferrell, Beach, Szverenyi, Krch & Fernhall, 2006).

El termino de rendimiento máximo describe los limites superiores de rendimiento, donde los atletas pueden desempeñarse en sus niveles óptimos de funcionamiento y producir resultados de rendimiento sobresalientes (Harmison, 2011).

Privette (1983) menciona que el rendimiento máximo es una ocurrencia de funcionamiento superior que resulta en resultados de desempeño óptimos

que exceden los estándares previos de desempeño. Es el prototipo de uso superior del potencial humano y ocurre cuando los atletas tienen un fuerte sentido de sí mismos, un enfoque claro, y están concentrados en las tareas requeridas para ejecutar sus demandas deportivas.

Para los deportistas de elite, un óptimo rendimiento está asociado con el funcionamiento automático en un nivel óptimo, esto implica la autorregulación de factores relevantes para el rendimiento exitoso. Este estado típicamente representa la capacidad de los atletas de rendir al máximo, con la sensación de que el rendimiento se siente sin esfuerzo, automático y eficaz (Singer, 2002). Para Hanin (1980) los atletas logran un rendimiento óptimo cuando experimentan una amplia gama de estados cognitivos, emocionales y fisiológicos.

Al ejecutar las habilidades de rendimiento necesarias, los atletas requieren también de una regulación cognitiva, un apropiado nivel de activación y una buena concentración (Singer, 2002). Gardner y Moore (2007) afirman que una combinación de condiciones cognitivas, afectivas y fisiológicas permite que las habilidades del deportista se apliquen sin esfuerzo. El desafío para los atletas es poder descubrir el estado psicológico óptimo para lograr sus expectativas de rendimiento y lograr su óptimo rendimiento (Harmison, 2011; Singer, 2002).

### **Rendimiento en el voleibol**

Durante el desarrollo de la competición, el deportista trata de analizar los elementos que tienen una clara influencia sobre el rendimiento deportivo. Entre estas condiciones están factores tales como, marcador, oponente, ubicación de compañeros, condiciones del campo, patrones de juego ofensivos o defensivos, competiciones pasadas (Johnson, 2006).

Toda esta información es continuamente actualizada y almacenada en la memoria del deportista configurando su base de conocimiento de un deporte específico (Magill, 2007). Todo ello permite interpretar la situación de juego y dirigir la decisión, identificando a esta base de conocimiento almacenada en la

memoria como un mecanismo fundamental que determina la pericia deportiva (MacMahon & McPherson, 2009).

El análisis del rendimiento deportivo está sustentado en la interpretación de los indicadores de rendimiento, que nos permite llevar a cabo, entre otros, las evaluaciones tácticas y técnicas del deporte (Hughes, 2004), que pueden ser utilizados en la planificación de entrenamientos para aumentar el rendimiento deportivo (Sampaio, Janeira, Ibañez & Lorenzo, 2006).

El rendimiento o éxito deportivo puede ser medido a través de diferentes indicadores de rendimiento como son el rendimiento en las acciones de juego (González-Silva, Moreno, Fernández-Echeverría, Claver & Moreno, 2016), las jugadas ganadas o perdidas (Palao & Martínez, 2013), el resultado del set (González-Silva, Moreno, Fernández-Echeverría, Conejero & Moreno, 2016), o el resultado del partido (Claver, Jiménez, Gil-Arias, Moreno & Moreno, 2013).

No obstante, en etapas de formación, en comparación con el alto rendimiento, el juego se caracteriza por un alto número de errores no forzados, siendo con frecuencia el que mayor éxito deportivo tiene el que menos errores comete (García-Alcaraz, Ortega & Palao, 2015).

En voleibol, Moreno et al. (2006) y Murray (1991), analizaron la relación entre conocimiento, aspectos decisionales, aspectos de ejecución y de rendimiento del equipo. En ambos estudios los resultados determinaron que una mayor experiencia y conocimiento del voleibol, permitió al deportista una mejor toma de decisiones y, por lo tanto, mayor rendimiento en las diferentes acciones de juego, lo que llevó a los equipos que tenían jugadores con mejor toma de decisiones a ocupar mejores puestos en la clasificación final de la competición.

El voleibol es un deporte de cooperación-oposición (Damas & Julián, 2002) caracterizado por: la imposibilidad de invasión del terreno adversario, al ser un deporte de cancha dividida (Mesquita, 1997); la obligatoriedad de los jugadores de pasar por las distintas posiciones del campo (Moutinho, 1997); y la imposibilidad de coger el balón, lo cual influye en el déficit de tiempo en las

distintas acciones (Palao, 2001; Santos, 1992; Ureña, Santos, Martínez, Calvo & Oña, 2010).

En voleibol, las acciones que se realizan son cíclicas y secuenciales (Beal, 1989; Fraser, 1988) produciéndose en cuatro complejos de juego fundamentales (Cesar & Mesquita, 2006; Palao, Santos & Ureña, 2001). El complejo 0 (K0) incluye la acción de saque, mediante la cual se pone en juego el balón.

El complejo 1 (K1) es conocido como la fase de ataque e incluye las acciones de recepción, colocación, ataque y cobertura al ataque (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). El objetivo principal de este complejo de juego es recibir óptimamente el saque para realizar la organización ofensiva (Guerra, 2007) mediante un buen ataque (Papadimitriou, Pashali, Sermaki, Mellas & Papas, 2004), y así lograr el punto y la posesión del saque (Santos, 1992; Santos, 2000).

El complejo 2 (K2) es conocido como la fase de defensa e incluye las acciones de loqueo, defensa en campo, colocación, contraataque y cobertura al contraataque (Gil-Arias, Moreno, Moreno, García-González & Del Villar, 2011). El objetivo principal del K2 es neutralizar y contrarrestar el ataque del equipo contrario, posibilitando una óptima construcción del contraataque, que permita la consecución del punto y la continuidad en la posesión del saque (Ureña, Calvo & Lozano, 2002).

El complejo 3 (K3) es conocido como la fase de contraataque e incluye las acciones bloqueo, defensa en campo, colocación, contraataque y cobertura al contraataque. El objetivo principal de este complejo es neutralizar y contrarrestar el contraataque del K2 del equipo contrario (Marcelino, Mesquita, Sampaio & Moraes, 2010).

Dentro del voleibol encontramos dos tipos de acciones, las acciones finalistas y las acciones intermedias. Las finalistas, son aquellas acciones a través de las cuales el equipo puede conseguir punto, estas acciones son el saque, el ataque y el bloqueo (Palao et al., 2001). Por el contrario, las acciones



intermedias, son aquellas con las que no es habitual obtener punto. Entre las acciones intermedias encontramos la recepción, colocación y defensa (Palao & Martínez, 2013). Así, un equipo puede sumar puntos de cuatro formas diferentes: por saque, bloqueo, ataque o a través de los errores no forzados del oponente (Häyrinen, Hoivala, & Blomqvist, 2004).

El saque es una de las acciones a la que los equipos han dado gran importancia, definiéndose como la acción de poner el balón en juego por el jugador zaguero derecho, situado en la zona de saque. Debido a la posibilidad de conseguir un punto a través del saque, éste se considera una acción finalista, pudiendo afectar al rendimiento del equipo (Drikos, Kountouris, Laios & Laios, 2009).

A nivel decisonal, el saque es la única acción de juego en la que el jugador tiene el 100% del control sobre la pelota, teniendo suficiente tiempo para elegir el tipo de servicio, la fuerza que se imprime a la pelota y el área a la que el servicio estará dirigido (Ureña, Santos, Martínez, Calvo & Oña, 2010).

La recepción es la primera acción de un equipo después del saque del adversario. Esta acción es la primera dentro del K1, siendo la primera arma con el que se puede contrarrestar el saque. La recepción tiene una importancia fundamental en el juego, considerándola acción intermedia ya que a través de ésta no se puede conseguir punto directo. Pero, su correcta ejecución facilitará la construcción del ataque posibilitando la consecución de puntos que pueden ser determinantes en el resultado final del partido (Junior, Antonio & Deprá, 2010).

En dicha acción juegan un papel importante, a nivel decisonal, los sistemas de recepción utilizados, la distribución de responsabilidades entre los jugadores y la zona predeterminada a la que debe dirigirse el balón recibido, no dando demasiadas opciones al jugador para la creatividad durante el desarrollo de esta acción (Ureña & González, 2006).

El objetivo de la colocación es dejar al atacante en las mejores condiciones para la realización de su ataque, tanto con respecto al balón, como

con respecto al equipo contrario (Palao, 2001). Al ser una acción a través de la cual no se puede conseguir punto directo, se considera una acción intermedia. No obstante, es una de las acciones más importantes, ya que un alto porcentaje de la eficacia del ataque depende de la calidad de la colocación (Bergeles, Barzouka & Elissavet, 2009).

La colocación es el segundo contacto realizado por un jugador especialista, el colocador, este jugador es el que toma un mayor número de decisiones desde el punto de vista táctico, ya que él es quien decide hacia donde enviará el balón para el ataque (González-Silva, Moreno, Fernández-Echeverría, Claver & Moreno, 2015).

El ataque es el tercer contacto que se realiza en el equipo, con la intención de conseguir punto, pudiéndose considerar como la principal arma ofensiva de un equipo (Drikos, Kountouris, Laios & Laios, 2009). Debido a la posibilidad de conseguir punto es considerada como acción finalista. De entre todas las acciones finalistas, el ataque es la acción que mayor correlación tiene con la eficacia y, de esta manera, es la acción con una mayor contribución para la victoria del juego y convirtiéndose así, en el mayor indicador de éxito en voleibol (Castro & Mesquita, 2010). En esta acción el jugador tiene que atender a un elevado número de estímulos teniendo un tiempo de decisión muy reducido (Ureña & González, 2006).

El bloqueo es una acción defensiva que se desarrolla en primera línea, siendo la referencia para el posicionamiento defensivo de los jugadores en segunda línea y, simultáneamente, es la fórmula más rápida para realizar el contraataque. El bloqueo actúa como respuesta a la estructura del ataque pudiendo conseguir punto directo con dicha acción, por lo que es considerada acción finalista (Salas, Molina & Anguera, 2008).

El bloqueo es considerado la tercera acción de juego que mayor correlación tiene con la consecución del punto (Oliveira, Mesquita & Oliveira, 2005). A nivel decisional, el bloqueo es la tarea motriz más compleja en voleibol, debido a la presión temporal que se ejerce sobre el jugador que la

realiza y por la proximidad a la red con la que se realiza dicha acción (Ureña & González, 2006).

El objetivo de la defensa es buscar acciones y posicionamientos que puedan contrarrestar o minimizar las acciones de ataque del oponente. En voleibol existe un marcado desequilibrio entre el ataque y la defensa, predominando el primero sobre el segundo (Rocha & Barbanti, 2004). Este desequilibrio es causado sobre todo por el déficit de tiempo de la defensa (García-Tormo, Redondo, Valladares & Morante, 2006).

La defensa es considerada una acción intermedia, ya que a través de ésta no se puede conseguir punto directo, pero si afecta al rendimiento, ya que cuanto mayor calidad tenga la defensa, mayor será la calidad en colocación y por consiguiente en el ataque, posibilitando un mayor rendimiento del equipo (Miskin, Fellingham & Florence, 2010). A nivel decisional, en la acción de defensa el jugador tiene que atender a alto número de estímulos, existiendo gran confusión entre ellos, y disponiendo de milésimas de segundo para tomar la decisión (Ureña & González, 2006).

## CAPITULO III

### **METODO**

Lo que pretende el presente trabajo es verificar si existe un impacto en el nivel de estrés-recuperación y el rendimiento deportivo en deportistas voleibolistas de la UANL por medio de un entrenamiento biofeedback.

#### **Tipo de estudio**

Este es un estudio de naturaleza experimental pues lo que nos interesa saber es si nuestra variable independiente (intervención con entrenamiento Biofeedback) afectan a nuestras variables dependientes (rendimiento deportivo, estrés-recuperación) y por qué afectan (Kerlinger & Lee, 2001).

#### **Participantes**

##### *Población*

Deportistas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, integrantes del equipo de voleibol Varonil.

##### *Muestreo*

La muestra fue no probabilística de tipo intencional (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014) pues ya existía una disposición previa sobre esta población y el interés de implementar un programa de biofeedback.

##### *Muestra*

La muestra de esta investigación consta de 8 voleibolistas universitarios pertenecientes al equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El promedio de edad fue de  $22 \pm 1.8$  años, con una estatura de  $1.8 \pm 0.08$  metros y un peso de  $81 \pm 8.3$  kilogramos.

Las horas de entrenamiento reportadas por los deportistas semanalmente fue de  $25 \pm 4.1$  horas a la semana considerado alto rendimiento (Morente-Sánchez & Zabala, 2013).

En relación con los años de experiencia los deportistas cuentan con un

promedio de  $12 \pm 5.7$  años de experiencia y  $3 \pm 1.8$  años en el equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U. A. N. L. ) Tigres. El tiempo de preparación psicológica deportiva de la muestra es de  $2 \pm 1.5$  años.

### *Grupos*

Se dividieron en 2 grupos, experimental y de control, la asignación de grupos fue al azar.

Tabla 2: Descripción de Grupo experimental y Grupo control

Grupo con Biofeedback	Grupo Control
Sujeto 1 (ALM)	Sujeto 5 (JOM)
Sujeto 2 (AXT)	Sujeto 6 (ALC)
Sujeto 3 (CAS)	Sujeto 7 (JEO)
Sujeto 4 (JUD)	Sujeto 8 (BRV)

### **Protocolo de Intervención biofeedback**

El protocolo de intervención biofeedback fue creado como una propuesta de entrenamiento adaptado para deportistas de alto rendimiento, se buscó cumplir con los objetivos principales de una intervención con biofeedback, recordemos que esta técnica se basa en el supuesto de que la mente y el cuerpo esta conectados y tienen su influencia uno sobre otro (Prinsloo, Raunch & Derman, 2014) y tiene como objetivo principal aprender a usar esta conexión para cambiarla actividad fisiológica y así manejar el estrés (Bazarko, Cate, Azocar y Kreitzer, 2013).

El protocolo tuvo un total de 20 sesiones este estuvo dividido en 10 meses, cada sesión tuvo una duración de 50 min, estas se llevaron a cabo de manera individual con cada integrante del grupo experimental.

Es importante mencionar que el protocolo de las 20 sesiones se realizo de acuerdo al macrociclo de entrenamiento que los deportistas están habituados a entrenar durante el año, este se lleva a cabo en 4 etapas; general, especifica, precompetitiva y competitiva. Fue así como se elaboro el protocolo, de manera general, introductorio al entrenamiento biofeedback y que se familiarizaran con la técnica, especifico para control de la variable estrés, precompetitivo para que existiera aplicabilidad fuera y dentro de la cancha y una incorporación de todo para la etapa competitiva.

Las 20 sesiones se dividieron de la siguiente manera:

- 1.- Introducción al Entrenamiento Biofeedback
- 2.- Familiarización con el Em-Wave
- 3.- Familiarización con el cuerpo y la respiración
- 4.- Aprendizaje de los tipos de respiración
- 5.- Control de la respiración
- 6.- Familiarización de la respiración dentro de la cancha
- 7.- Aplicación de la respiración en la cancha
- 8.- Entrenamiento Biofeedback con pensamiento negativo
- 9.- Entrenamiento Biofeedback con factor estresante externo
- 10.- Entrenamiento Biofeedback con factor estresante externo
- 11.-Entrenamiento Biofeedback con factor estresante y pensamiento negativo
- 12.-Entrenamiento Biofeedback con actividad física
- 13.- Entrenamiento Biofeedback con actividad física
- 14.-Entrenamiento Biofeedback con actividad física y factor estresante
- 15.- Entrenamiento Biofeedback con actividad física y factor estresante
- 16.- Entrenamiento Biofeedback aplicado en juego de preparación

- 17.- Entrenamiento Biofeedback aplicado en juego de preparación
- 18.- Reforzamiento de tipos de respiración
- 19.- Entrenamiento Biofeedback con actividad física y factor estresante
- 20.- Aplicación total del entrenamiento Biofeedback

Tabla 3: Cronograma de Intervención

	ago-17				sep-17				oct-17				nov-17				dic-17				ene-18				feb-18				mar-18				abr-18				may-18	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	
1.- Introducción Entrenamiento Biofeedback		X																																				
2.- Familiarización con el Aparato			X																																			
3.-Familiarización del cuerpo y la respiración					X																																	
4.- Aprendizaje de tipos de respiración						X																																
5.- Control de la respirción								X																														
6.- Familiarización de la resp. cancha										X																												
7.- Aplicación de Resp. en cancha											X																											
8.-Entrenamiento Biofeedback con pensaiento negativo												X																										
9.-Entrenamiento Biofeedback con factor estresante ext.													X																									
10.- Entrenamiento Biofeedback con factor estresante ext.														X																								
11.-Entrenamiento Biofeedback con factor estresante y neg															X																							
12.-Entrenamiento Biofeedback con actividad fisica																X																						
13.-Entrenamiento Bioeedback con actividad fisica																	X																					
14.-Entrenamiento Biofeedback con actividad fisica y factor E																		X																				
15.-Entrenamiento Biofeedback con actividad fisica y factor E																				X																		
16.-Entrenamiento Biofeedback aplicado en juego de prep.																					X																	
17.-Entrenamiento Biofeedback aplicado en juego de prep.																							X															
18.- Reforzamiento de tipos de respiración																						X																
19.-Entrenamiento Biofeedback con actividad fisica y factor E																								X														
20.- Aplicación total																										X												
	*										*							*							*											*		



## ***Instrumentos***

### **Restq-76 Sport**

El Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas (Restq-76 Sport) es una traducción al español realizada por González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez y Kellmann (2008) del Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport) diseñado por Kellman y Kallus en el año 2000; el cual consiste en 76 ítems con una escala tipo Likert, con rangos de valores de 0 que significa nunca, a 6 que significa siempre. Los atletas indican la frecuencia con la que han participado en diferentes actividades durante los últimos 3 días y noches. El cuestionario mide la relación entre la aparición de actividades, estados de ánimo experimentados y eventos evaluados con respecto a la tensión y recuperación actual (González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010; Kellmann y Kallus, 2001).

El cuestionario se conforma de cuatro dimensiones: Estrés No Específico al Deporte (ENED), Recuperación No Específica al Deporte (RNED), Estrés Específico al Deporte (EED) y Recuperación Específica al Deporte (RED). A partir de estas dimensiones se pueden obtener las dimensiones totales de Estrés (ET) y de Recuperación (RT).

El RESTQ-Sport plantea la hipótesis de que los niveles de sobreentrenamiento son el resultado de la acumulación de estrés en diferentes áreas de la vida del deportista, junto con limitaciones para afrontar dichas situaciones estresantes y con ello un déficit en su recuperación. Asimismo, identifica el nivel actual de estrés-recuperación y brinda una aproximación a los agentes estresores que influyen sobre el atleta (González-Boto, Salguero, Tuero y Márquez, 2009).

Para ello, las 4 dimensiones del RESTQ-Sport se encuentran divididas en 19 escalas más un ítem de distracción para la introducción al test que no se incluye en el análisis. Las escalas de las 4 dimensiones son: siete escalas de

ENED: Estrés general, Estrés emocional, Estrés social, Conflictos/presión, Fatiga, Falta de energía y Alteraciones físicas; cinco escalas de RNED: Éxito, Recuperación social, Recuperación física, Bienestar general y Calidad de sueño; tres escalas de EED: Periodos de descanso alterados, Burnout/Fatiga emocional y Forma física/lesiones; y cuatro escalas de RED: Bienestar/estar en forma, Burnout/realización personal, Autoeficacia y Autorregulación (González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010; Kellmann y Kallus, 2001).

Algunos ejemplos de ítems que tienen estas 4 dimensiones son ENED: **“estaba harto de cualquier cosa”, “me sentí decaído”, “Estuve disgustado”**; RNED: **“me sentí a gusto físicamente”, “visite a unos amigos íntimos”, “me sentí relajado físicamente”**; EED: **“sentí que quería abandonar mi deporte”, “no pude recuperarme durante los descansos”, “me sentí frustrado por mi deporte”**; RED: **“me exigí al máximo durante la competición/entrenamiento”, “estuve convencido de haber entrenado bien”, “me prepare mentalmente para la competición/entrenamiento”**.

Respecto a los índices de fiabilidad de consistencia interna de la versión española del Restq-76 (González et al., 2008), se ha calculado el Alfa de Cronbach de cada una de las 4 dimensiones, obteniendo como resultado los **siguientes valores: ENED,  $\alpha = 0.94$ ; RNED,  $\alpha = 0.90$ ; EED,  $\alpha = 0.77$ ; y RED,  $\alpha = 0.91$ . Así como un valor total de coeficiente de fiabilidad del cuestionario de  $\alpha = 0.89$** , los cuales tanto el general como los específicos se encuentran en un valor mayor al recomendado por Nunally (1978).

### **Data Volley System**

Para indicar el rendimiento deportivo se utilizará un programa con el **nombre de “Data Volley System” que es un software especializado hecho** específicamente para medir el rendimiento deportivo en el voleibol (Vega, Ruiz, Tejero, & Rivera, 2014), éste analiza los fundamentos del voleibol de manera muy meticulosa, desglosando cada fundamento para hacer una evaluación precisa tanto del jugador como del equipo. A continuación, se dará una breve explicación de cómo se divide cada fundamento y cómo es que el programa los

evalúa.

- Saque: Para indicar el rendimiento deportivo primeramente el programa mide si es suficientemente fuerte o preciso para realizar un punto directo, si no es punto directo mide qué tanto complica la recepción al otro equipo, y finalmente mide el porcentaje de error, esto quiere decir que el servicio no pasó la red o fue hacia fuera de la cancha (Gil, Arroyo, Domínguez, Garcia-Gonzalez & Del Villar, 2011).

- Recepción: Para medir el rendimiento deportivo el programa toma en cuenta la precisión del pase hacia el acomodador, igualmente las opciones que el pase le da al acomodador para utilizar a sus atacantes, el programa le da más valor al pase que proporciona más opciones de ataque. También mide el porcentaje de error, este va desde que no hay pase al acomodador hasta la limitación que se le da al mismo con sus atacantes (Valladares, Garcia-Tomo, & João, 2016).

- Ataque: El programa mide el ataque en tres situaciones diferentes, el ataque en transición, el ataque después de una recepción, y el ataque base, en las tres situaciones para indicar el rendimiento deportivo mide si el ataque fue lo suficientemente fuerte y preciso para hacer un punto directo, la calidad del ataque se mide en la dificultad que le das al otro equipo en realizar su contraataque, ya sea que el balón choque con el bloqueo, o que la defensa no haya podido controlar el ataque. Para fines de este estudio se hizo un promedio de los tres tipos de ataque obteniendo así el rendimiento deportivo de los jugadores específicamente

en el ataque (Sánchez-Moreno, Alfonso, Mesquita, & Ureña, 2016).

- Bloqueo: La forma de evaluar el bloqueo es en la efectividad del mismo, si el bloqueo fue contundente esto quiere decir que se cumplió con el objetivo de obstruir el ataque, si el bloqueo fue continuo esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y se puede controlar el balón para realizar un contraataque, si el bloqueo es deficiente esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y regresa a la cancha del contrario pero puede ser controlado para organizar otro ataque, si el bloqueo fue malo esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y sale disparado fuera de la cancha del contrario o que el bloqueo dejó pasar el ataque libre (KaiBin, 2015).

- Defensa: El programa mide la defensa en tres situaciones, la defensa base, free ball que se refiere a una bola que queda perdida en la cancha, puede deberse a un desvío del balón por el choque con el bloqueo o a un mal pase por un ataque muy fuerte del equipo contrario, y la levantada que se refiere a bolas extremadamente difíciles de alcanzar o de defender, en este caso se utilizan recursos como faciales que son defender bolas casi tocando la duela de la cancha. El programa mide la calidad de la defensa que se refiere a las opciones que le das a tu acomodador para un contraataque, y también el porcentaje de error. Para fines de este estudio se hizo un promedio de las tres situaciones de defensa para medir el rendimiento deportivo de los deportistas (KaiBin, 2015).

Para la recolección de los datos estadísticos por medio del software participará el estadístico oficial del equipo de voleibol de la U.A.N.L. y otro estadista que proporcionará la sede de Universiada, de igual manera todos los partidos serán grabados y analizados por el mismo software.

### ***Procedimiento***

- Acercamiento con el entrenador, plantear el proyecto y pedir apoyo.
- Toma de estadística con el software DataVolley durante la Universiada 2017.
- Firma de consentimiento informado a los jugadores.
- División de grupo experimental y de control al azar.
- Aplicación del instrumento Resq-76 Sports.
- Inicio de la intervención con el entrenamiento Biofeedback utilizando PC emWAVE en el grupo experimental.
- Inicio de la intervención con entrenamiento placebo con el grupo control.
- Después de dos meses de intervención se realice la segunda aplicación del instrumento al grupo control y al grupo experimental.
- Se continúan las intervenciones por 11 semanas.
- Después de las 11 semanas se aplica por tercera vez el instrumento Resq-76 Sports.
- Se continúa trabajando con el protocolo para el grupo experimental y con un entrenamiento placebo para el grupo control por 9 semanas mas.
- Se aplica el cuarto instrumento Restq-76 Sports iniciando febrero 2018.
- Se continua con el entrenamiento biofeedback para el grupo experimental y con el entrenamiento placebo para el grupo control por 9 semanas mas.
- Finalmente se hace la ultima y quinta aplicación del instrumento, junto con la toma de rendimiento deportivo por medio del programa estadístico de

**Data voley durante la “Universiada 2018” en mayo.**

	M1		M2		M3		M4		M5
G1	O1	X1	O1	X1	O1	X1	O1	X1	O1
	O2								O2
G2	O1	X2	O1	X2	O1	X2	O1	X2	O1
	O2								O2

*Figura 3: Diagrama Metodológico*

G1: Grupo Experimental

G2: Grupo Control

M1: Momento 1

M2: Momento 2

M3: Momento 3

M4: Momento 4

M5: Momento 5

O1: Aplicación del Restq- 76(Estrés-Recuperación)

O2: Medición del Rendimiento Deportivo con Data Voley

X1: Intervención con Biofeedback

X2: Tratamiento placebo

***Criterios de Inclusión***

- Ser estudiante de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León)
- Ser deportista de equipo representativo de la U. A. N. L. Del equipo de voleibol varonil.
- Haber participado en la Universiada 2017.
- Haber completado el macrociclo de entrenamiento preparatorio para Universiada 2018.
- Haber participado en Universiada 2018.
- Haber asistido a todas las intervenciones.

### ***Criterios de exclusión***

- No ser estudiante de la U. A. N. L.
- No ser deportista de equipo representativo de la U. A. N. L. Del equipo de voleibol varonil.
- No haber participado en la Universiada 2017.
- No haber completado el macrociclo de entrenamiento preparatorio para Universiada 2018.
- No haber participado en Universiada 2018. -
- No haber asistido a todas las intervenciones
- Lesión deportiva

### ***Aspectos éticos***

Los participantes serán informados sobre el procedimiento experimental. Todos los temas estarán por escrito en el conocimiento informado y protocolo aprobado por el código ético del psicólogo y de la Asociación Americana de Psicológica (APA).

### ***Limitaciones del estudio***

Algunas limitaciones del estudio es el número limitado de deportistas con los que se trabaja. La falta de una toma de VFC por medio de un polar para tener una visión más amplia del funcionamiento y la aplicabilidad de la técnica en vivo durante el entrenamiento y competencia. Necesitamos continuar con el monitoreo de los deportistas, pues es incierto que después de las intervenciones el proceso de aprendizaje psicofisiológico de la técnica haya sido efectivo. El tiempo de intervención sigue siendo corto, y se plantea la necesidad de que éste sea de mayor durabilidad.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

En el presente apartado del documento se presentan los resultados obtenidos en los diferentes momentos que se obtuvieron los datos del Resq-76, que son en total 5 momentos, podemos observar en qué momento tuvo un mayor efecto la intervención con entrenamiento biofeedback, y en cuales variables tuvo un impacto mas grande. Así como también su influencia en el rendimiento deportivo.

A continuación, se muestra la tabla 4 donde se observan las subescalas con su numero correspondiente, cada variable se le asigno un numero para así detectar la subescala de manera mas sencilla.

Tabla 4: Orden de subescalas con su numero de identificación

Subescalas	Ítems de subescala
1.-Estrés general	i-22 Me sentí decidido
1.-CAEG	i-24 Me sentí deprimido
	i- 30 Estaba harto de cualquier cosa
	i-45 Todo es demasiado para mi
2.-Estrés emocional	i-5 Cualquier cosa me molestaba
2.-CAEE	i-8 Estuve de malhumor
	i-28 Me sentí ansioso o inhibido
	i- 37 Estuve molesto
3.-Estrés Social	i-21 Me sentí irritado por los demás
3.-CAES	i-26 Otras personas me estresan
	i-39 Estuve disgustado
	i-48 Estuve enfadado con alguien
4.-Conflictos Presión	i-12 Me reocupe por problemas sin resolver
4.-CACP	i-18 No pude desconectar mi mente
	i- 32 Sentí que tenía que



	desempeñarme bien frente a los otros
	i- 44Me sentí bajo presión
5.-Fatiga	i-2 No dormí lo suficiente
5.-CAFA	i-16 Estuve cansado por el trabajo
	i-25 Estaba muerto de cansancio después del trabajo
	i-35 Estuve agotado
6.-Falta de energía	i-4 No pude concentrarme bien
6.-CAFN	i-11 Tuve dificultades para concentrarme
	i-31 Estuve apático
	i-40 Pospuse tomar decisiones
7.-Alteraciones Físicas	i-7 Me sentí mal físicamente
7.-CAAF	i-15 Tuve dolor de cabeza
	i-20 Me sentí físicamente incomodo
	i-42 Me sentí exhausto físicamente
8.-Éxito	i-3 Termine tareas importantes
8.-CAEX	i-17 Tuve éxito en lo que hice
	i-41 Tome decisiones importantes
	i-49 Tuve buenas ideas
9.-Recuperación Social	i-6 Me reí con otros
9.-CARS	i-14 La pase bien con amigos
	i-23 Visite amigos íntimos
	i-33 Me divertí con amigos
10.-Recuperación Física	i-9 Me sentí agotado físicamente
10.-CARF	i-13 Me sentía como si pudiera hacerlo

	<p>todo</p> <p>i-29 Me sentí físicamente en forma</p> <p>i-38 Me sentía como si pudiera hacerlo todo</p>
<p>11.-Bienestar General</p> <p>11.-CABG</p>	<p>i-10 estuve de buen animo</p> <p>i-34 estuve de buen humor</p> <p>i-43 me siento feliz</p> <p>i-47 me sentí contento</p>
<p>12.-Calidad de sueño</p> <p>12.-CACS</p>	<p>i-19 me dormí satisfecho y relajado</p> <p>i-27 tuve sueño satisfactorio</p> <p>i-36 dormí inquieto</p> <p>i-46 mi sueño fue interrumpido fácilmente</p>
<p>13.-Periodos de descanso alterados</p> <p>13.-CAPDA</p>	<p>i-51 no pude recuperarme durante los descansos</p> <p>i-58 tuve la impresión que había pocos descansos</p> <p>i-66 se me pidió demasiado durante los descansos</p> <p>i-72 los descansos no se realizaron en momentos adecuados</p>
<p>14.-Fatiga Emocional</p> <p>14.-CAFE</p>	<p>i-54 me sentí físicamente y emocionalmente fatigado por mi deporte</p> <p>i-63 me sentí agotado mentalmente para la competición/entrenamiento</p> <p>i-68 sentí que quería abandonar mi deporte</p>

	i-76 me sentí frustrado por mi deporte
15.-Forma y lesiones	
15.-CAFFL	<p>i-50 partes de mi cuerpo estaban adoloridas</p> <p>i-57 mis músculos se sentían rígidos o tensos durante la competencia/entrenamiento</p> <p>i-64 tuve dolores musculares después de la competencia/entrenamiento</p> <p>i-73 me sentí vulnerable a las lesiones</p>
16.-Estar en Forma	
16.-CAEF	<p>i-53 me recupere bien físicamente</p> <p>i-61 tuve una buena condición física</p> <p>i-69 me sentí muy enérgico</p> <p>i-75 mi cuerpo se sentía fuerte</p>
17.-Realización Personal	
17.-CARP	<p>i-55 logre muchas cosas que merecen la pena en mi deporte</p> <p>i-60 lidie de manera efectiva con los problemas de mis compañeros de equipo acerca de ciertas cosas</p> <p>i-70 entendí fácilmente como se sentían mis compañeros de equipo acerca de ciertas cosas</p> <p>i-77 lidie con problemas en mi deporte de manera muy calmada</p>
18.-Autoeficacia	
18.-CAAE	<p>i-52 estuve convencido que podía lograr los objetivos que me había marcado durante la competición/entrenamiento</p>

---

	i-59 estaba convencido de que podía alcanzar mi rendimiento en cualquier momento
	i-65 estuve convencido de que tuve un buen rendimiento
	i-71 estuve convencido de haber entrenado bien
19.-Autorregulación	i-56 me prepare mentalmente para la competición/entrenamiento
19.-CAAR	i-62 me exigí el máximo durante las competencias/entrenamiento
	i-67 me prepare psicológicamente antes de la competencia/entrenamiento
	i-74 fije objetivos claros para mi mismo durante la competición/entrenamiento

---

En la Tabla 5 se representan las 19 variables antes de iniciar la intervención, esta toma se realizó con el objetivo de tener una toma de referencia antes del entrenamiento biofeedback, se puede observar que solo 6 de las 19 variables los deportistas tienen algún dominio o control de ellas. Dándonos de referencia que hay un grado de eficiencia del 36.84% de control de estrés, sin entrenamiento biofeedback, es importante mencionar que los deportistas ya han tenido intervenciones únicamente psicológicas durante su carrera deportiva.

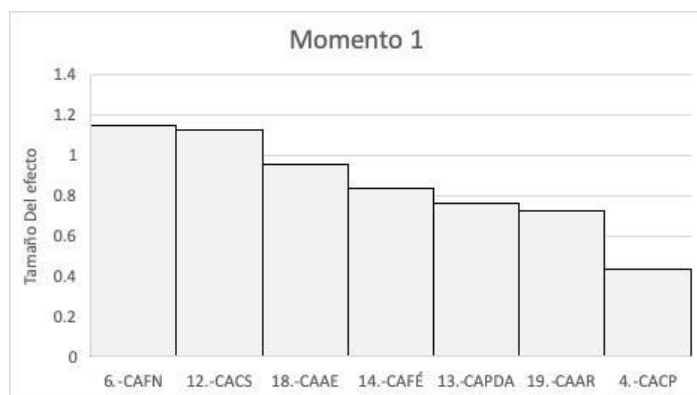
Tabla 5: Momento 1 Primera toma del ResQ antes de iniciar la intervención con el entrenamiento biofeedback

Subescalas	Momento 1				Tamaño del efecto	Clasificación
	<i>GE</i>		<i>GC</i>			
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
1.-CAEG	6.25	6.5	3.31662	4.19325	-0.066579	Ninguno
2.-CAEE	6.25	3.8622	7	3.3.6514	-0.199963	Ninguno
3.-CAES	5.25	3.5	6.75	5.1348	-0.347431	Ninguno
4.-CACP	12.5	3.41565	10	0.8165	0.4317770	Moderado
5.-CAFA	10.25	4.787114	12.25	2.36291	-1.6500	Ninguno
6.-CAFN	9.25	1.5	6.75	2.87228	1.143568	Muy Grande
7.-CAAF	7.25	3.68556	6.25	7.29099	0.1507068	Pequeño
8.-CAEX	16	5.25991	12.5	5.887841	0.3139647	Pequeño
9.-CARS	17.75	4.573477	14.75	4.2772	0.3391566	Pequeño
10.-CARF	15	2.44949	15	2.16025	0	Ninguno
11.- CABG	18.25	4.272	18.25	3.94757	0.2433217	Pequeño
12.-CACS	12.25	2.64575	9.5	1.89297	1.2117953	Muy grande
13.-CAPDA	9.5	1.24099	6.5	6.60808	0.75958309	Grande
14.-CAFE	10	3.55903	7	3.65148	0.83211867	Grande
15.-CAFFL	10	4.16333	12.5	6.24512	-0.4803844	Ninguno
16.-CAEF	16	3.366574	15	4.08248	0.26957338	Pequeño
17.-CARP	14.75	5.7373	12.75	2.06155	-0.6411201	Ninguno
18.-CAAE	16.75	6.48074	12	3.512499	0.95183323	Grande
19.-CAAR	17.25	6.39661	14.25	1.89297	0.72380024	Grande

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la Figura 4 se representan las variables en las cuales se puede observar que hay una referencia en la cual existe ya un tamaño del efecto de intervenciones psicológicas previas al entrenamiento biofeedback. Estas variables son en total 7 de 19 y son 6CAFN, 12CACS, 18CAAF,

14CAFE,13CPDA, 19CAAR, 4CACP. Solo se tomo en cuenta un tamaño del efecto a partir de moderado a muy grande.



*Figura 4: Momento 1*

*En la figura se muestra las subescalas del momento 1 que tuvieron un tamaño del efecto a partir de Moderado a Muy grande*

En la Tabla 6 se muestra la segunda toma del Resq-76 se puede observar que ya una vez que se inicio la intervención con entrenamiento biofeedback el tamaño del efecto en las subescalas cambia a comparación de la tabla 1, en esta toma ya se han hecho 6 sesiones de entrenamiento biofeedback, y concluido esto se observa que hay un cambio en 8 de las 19 subescalas, obteniendo un grado de eficiencia de la intervención hasta este momento del 42.10%.

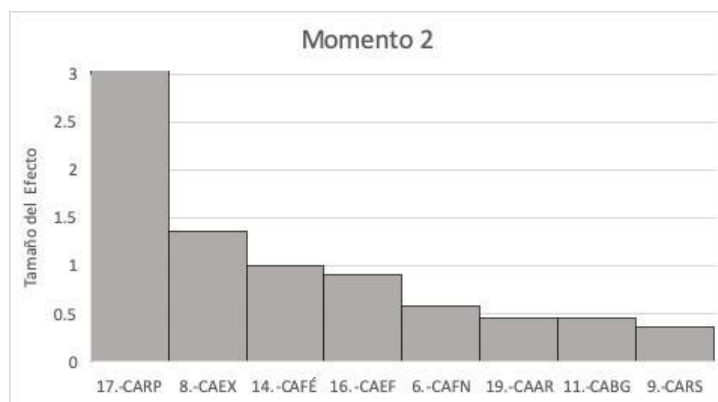
Tabla 6: Momento 2 Segunda toma del Resq-76 después de 10 semanas de la primera toma y 6 intervenciones con entrenamiento biofeedback

Subescalas	Momento 2				Tamaño del efecto	Clasificación
	<i>GE</i>		<i>GC</i>			
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
1.-CAEG	6.25	6.25	7.58837	4.19325	0	Ninguno
2.-CAEE	6	3.16228	8.2500	5.05800	-0.547426	Ninguno
3.-CAES	5.25	1.70783	7.25	4.93288	-0.602345	Ninguno
4.-CACP	13	4.3204	14.75	4.99166	-0.375856	Ninguno
5.-CAFA	11.75	4.78714	11.50	5.25991	0.248829	Pequeño
6.-CAFE	9.75	2.36291	7.25	6.13052	0.5886903	Moderado
7.-CAAF	8.25	4.5	8	6.21825	0.0233247	Pequeño
8.-CAEX	17.5	4.78714	11.75	3.696851	1.3554949	Muy Grande
9.-CARS	19.75	4.57347	16.75	3.59398	0.3673117	Moderado
10.-CARF	10.31	3.65891	9.81	2.654754	0.2934621	Pequeño
11.- CABG	19.5	3.30404	17.75	4.3589	0.4567437	Moderado
12.-CACS	1.25	2.38048	16.50	1.89297	-0.512809	Ninguno
13.-CAPDA	10	5.7573	8.75	6.68331	0.201278	Pequeño
14.-CAFE	7.75	4.99166	4	2.44949	1.0079087	Muy Grande
15.-CAFFL	9.5	4.20317	8.75	5.25198	0.1586437	Pequeño
16.-CAEF	19	4.5	15.25	3.7416612	0.9100101	Grande
17.-CARP	17.75	5.784456	14.50	3.3004041	2.6633668	Muy Grande
18.-CAAE	17.25	5.7373	17.25	3.20156	0	Ninguno
19.-CAAR	19.5	6.35085	17.5	2.38048	0.4581203	Moderado

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la Figura 5 se muestran las subescalas hasta el momento 2 en las cuales se ha tenido un tamaño del efecto a partir de muy grande a moderado las cuales son 17CARP, 8CAEX y 14CAFE estas han tenido un tamaño del efecto muy grande se refieren a la realización personal, éxito y fatiga emocional, 16CAEF con un tamaño grande que se refiere a estar en forma. Finalmente,

hasta el momento las subescalas que tienen un tamaño moderado son 6CAFN, 19CAAR, 11CABG, 9CARS que se refieren a falta de energía, autorregulación, bienestar general y recuperación social.



*Figura 5: Momento 2*

*En la figura 4 se muestra el tamaño del efecto en las subescalas del momento 2 a partir de moderado a muy grande*

En la Tabla 7 se muestra hasta el momento el tamaño del efecto de la intervención con entrenamiento biofeedback después de 11 sesiones, esta toma del Restq-76 se hizo después de 11 semanas de la toma 2. Se puede observar en la tabla tomando en cuenta un tamaño del efecto a a partir de un tamaño moderado que existe ya un impacto en 14 de 19 subescalas, dandonos un grado de eficiencia de la intervención hasta este momento de 73.68%.



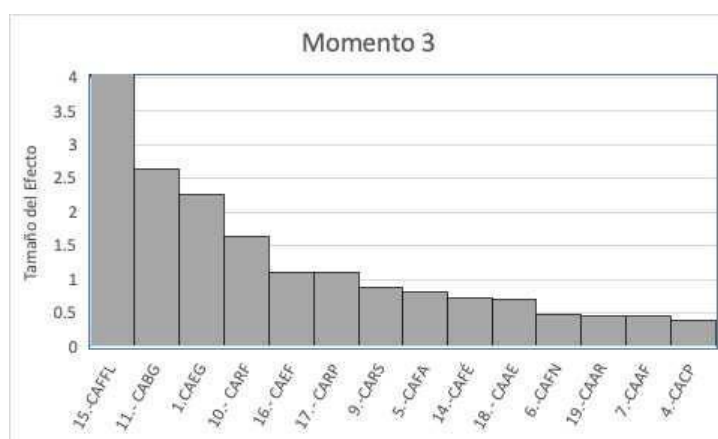
Tabla 7: Momento 3 Tercera toma del Resq-76 después de 10 semanas de la segunda toma y 11 sesiones totales de entrenamiento biofeedback

Subescalas	Momento 3				Tamaño del efecto	Clasificación
	<i>GE</i>		<i>GC</i>			
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
1.-CAEG	5.25	0.9543	2.75	1.2831	2.24847441	Muy grande
2.-CAEE	6	1.1.8257	6.75	2.2173	-0.371002	Ninguno
3.-CAES	6	1.82574	7.75	4.19325	-0.581492	Ninguno
4.-CACP	12.5	4.65475	9.5	3.10913	0.3864040	Moderado
5.-CAFA	12	4.54606	7.25	1.25831	0.8183489	Grande
6.-CAFN	7.75	4.573434	6	2.6599	0.4838685	Moderado
7.-CAAF	10.5	5.8023	6.5	3	0.4544266	Moderado
8.-CAEX	16.25	5.4467	14.5	4.512	0.3514525	Pequeño
9.-CARS	19	5.12348	14.75	4.39697	0.8824961	Grande
10.-CARF	18.75	6.37707	12	1.89297	1.6324043	Muy Grande
11.- CABG	21.5	1.5	15.75	2.8675	2.633085	Muy grande
12.-CACS	11.75	2.5	10.75	1.70783	0.2376521	Pequeño
13.-CAPDA	6	5.43906	8.25	4.24264	-0.464794	Ninguno
14.-CAFE	8	4.83046	5.25	2.75379	0.7251870	Grande
15.-CAFFL	13	6.63325	7	4.163981	4.5858569	Muy Grande
16.-CAEF	15.75	11.75	1.70789	3.40343	1.5651717	Muy Grande
17.-CARP	15.75	6.85565	10.5	2.62996	1.10693988	Muy Grande
18.-CAAE	18.25	4.39697	16	2.06155	0.69675405	Muy Grande
19.-CAAR	18	4.6575	16.5	2.94392	0.45812035	Moderado

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la Figura 6 podemos observar las 14 subescalas del Resq-76 en las cuales la intervención con biofeedback han tenido un tamaño del efecto de Muy grande a moderado. Principalmente podemos observar que en la subescala donde ha tenido mayor impacto es en la 15CAFFL con un tamaño del efecto

Muy grande (4.5858569) esta subescala se refiere a la forma física y lesiones, otras subescalas que también tuvieron un tamaño del efecto muy grande fueron 11CABG, hace referencia al bienestar general, 1 CAEG, estrés general, 10CARF recuperación física, 16CAEF estar en forma, 17 CARP realización personal. Los que tuvieron un tamaño del efecto grande fueron CARS que se refiere a la recuperación social, 5CAFA fatiga, 14CAFE fatiga emocional, 18 CAEE autoeficacia. Finalmente, los que tuvieron un tamaño del efecto moderado fueron 6CAFN que se refiere a la falta de energía, 7CAAF alteraciones físicas, 4CACP conflictos y presión.



*Figura 6: Momento 3*

*En la figura se muestra las subescalas que tuvieron un tamaño del efecto a partir de moderado a muy grande en el momento 3*

En la Tabla 8 Se muestra la penúltima toma del Restq-76, esta se realiza 11 semanas después del momento 3. En este momento 4 la intervención con entrenamiento biofeedback ya tiene más de la mitad de las sesiones pues hasta el momento tienen un total de 16 intervenciones.

Hasta este momento se puede observar en la tabla que existe un tamaño del efecto considerando de moderado a muy grande en 15 de las 19 subescalas del Restq-76, dándonos así un grado de eficiencia del entrenamiento

biofeedback hasta este momento de 78.94%.

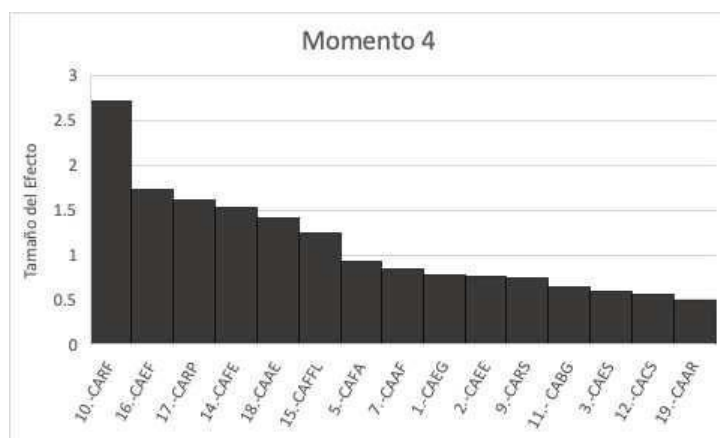
Tabla 8: Momento 4 Cuarta toma del Resq-76 11 semanas después de la tercera toma, después de 16 sesiones con entrenamiento biofeedback

Subescalas	Momento 4				Tamaño del efecto	Clasificación
	<i>GE</i>		<i>GC</i>			
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
1.-CAEG	6.75	2.87228	4.75	2.5	0.7775628	Grande
2.-CAEE	8.7500	2.5	7	2.16025	0.7510326	Grande
3.-CAES	9.75	5.12348	8	0.8650	0.5844554	Moderado
4.-CACP	14	3.3665	12.75	2.75379	0.204238	Pequeño
5.-CAFA	13.25	3.03040	9.25	5.37742	0.9215039	Grande
6.-CAFN	8.75	4.272	8	4.24264	0.1761671	Pequeño
7.-CAAF	9.25	3.77492	6.25	3.0404	0.8475821	Grande
8.-CAEX	16	4.65475	13.5	3.91578	0.2917227	Pequeño
9.-CARS	19	2.5	16.75	3.55903	0.7426604	Grande
10.-CARF	17.755	0.95745	13.25	2.36291	2.7135611	Muy Grande
11.- CABG	18.25	3.10913	15.5	5.37742	0.6480843	Moderado
12.-CACS	13.75	1	12.5	1.25831	0.5535112	Moderado
13.-CAPDA	7.75	4.19325	11.25	3.09570	-0.960357	Ninguno
14.-CAFE	12.5	5.56776	5.75	3.30404	1.5216754	Muy Grande
15.-CAFFL	12.5	2.08167	8	5.163981	1.2412145	Muy Grande
16.-CAEF	18.25	2.21736	18.25	2.21736	1.7269250	Muy Grande
17.-CARP	12.5	4.65475	18	2.16025	1.6140865	Muy Grande
18.-CAAE	20.25	3.86221	15.75	2.51232	1.4146027	Muy Grande
19.-CAAR	19	2.38048	17.5	3.74166	0.4900247	Moderado

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la Figura 7 podemos observar el tamaño del efecto de la intervención con entrenamiento biofeedback de muy grande a moderado. En la subescala que tuvo mayor impacto fue en la 10CARF que se refiere a recuperación física con un tamaño del efecto muy grande de 2.7135611, otras subescalas que

tuvieron tamaño del efecto muy grande fueron, 16CAEF que se refiere a estar en forma, 17CARP realización personal, 14CAFE fatiga emocional, 15CAFFL forma física y lesiones. Las subescalas que tuvieron un tamaño del efecto grande fueron 5CAFA fatiga, 7CAAF alteraciones físicas, 1CAEG estrés general, 2CAEE estrés emocional, y 9CARS recuperación social. Finalmente, los que tuvieron un tamaño del efecto moderado fueron 11CABG bienestar general, 3CAES estrés social, 12CACS calidad de sueño y 19 CAAR autorregulación.



*Figura 7: Momento 4*

*En la figura se muestra las subescalas que tuvieron un tamaño del efecto a partir de moderado a muy grande de momento 4*

En la Tabla 9 se muestra la última toma del Resq-76 finalizando el programa de intervención con entrenamiento biofeedback de 20 sesiones en total, 11 semanas después de la 4 toma. Esta toma de datos se realiza durante la competencia de universiada 2018 y es nuestra toma final. Se puede observar que para concluir el programa existe un tamaño del efecto de moderado a muy grande en 10 de las 19 subescalas, dándonos así un grado de eficiencia en el momento 5 de 52.64%.

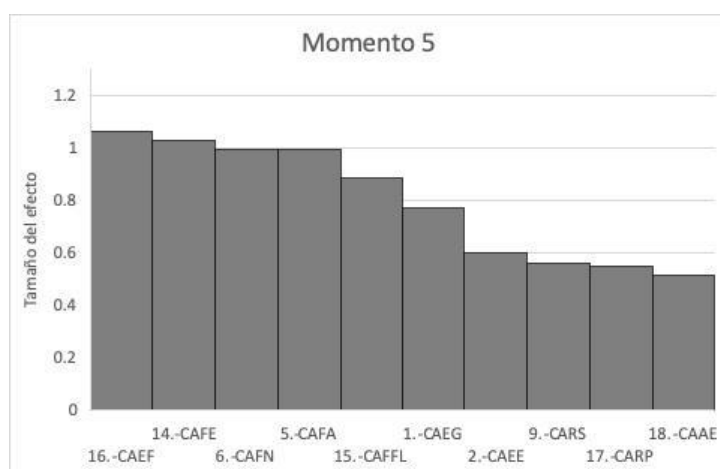
Tabla 9: Momento 5. Quinta toma del Resq-76 11 semanas después de la cuarta toma y finalizando la intervención con entrenamiento biofeedback después de 20 sesiones

Subescalas	Momento 5				Tamaño del efecto	Clasificación
	<i>GE</i>		<i>GC</i>			
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
1.-CAEG	5.25	2.21736	2.75	4.27200	0.77049200	Grande
2.-CAEE	7.25	4.57347	5.50	1.29099	0.5968	Moderado
3.-CAES	6.5	4.79583	6.25	3.40343	0.0050085	Cercano a 0
4.-CACP	11.5	3.87298	9	2.16025	0.0287474	Cercano a 0
5.-CAFA	8.50	3.51188	5	3.55903	0.9899715	Grande
6.-CAFN	8.25	4.78714	5.25	1.25831	0.9924819	Grande
7.-CAAF	7.75	4.5737	7.75	4.0313	0	Ninguno
8.-CAEX	15.25	3.65148	15	4.34933	0.0621521	Cercano a 0
9.-CARS	19.25	5.91100	16.50	3.94757	0.5579423	Moderado
10.-CARF	16	2.99329	16	5.41603	0	Ninguno
11.- CABG	15.5	1.63299	16	1.73205	-0.14856	Ninguno
12.-CACS	12.25	4.16333	12	2.5	0.30060	Pequeño
13.-CAPDA	6.5	5.7373	7.75	3.41565	-0.273135	Ninguno
14.-CAFE	6.75	4.85627	3.25	2.06155	1.0263645	Muy Grande
15.-CAFFL	10	3.91578	5.75	5.7373	0.8805479	Grande
16.-CAEF	18.5	4.99166	15.75	3.51188	1.0583827	Muy Grande
17.-CARP	17.25	6.32456	15	1.89297	0.5476098	Moderado
18.-CAAE	17.75	3.20156	19.25	2.629962	0.5144456	Moderado
19.-CAAR	18.75	6.3661	18	2.58199	0.1670639	Pequeño

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la Figura 8 podemos observar el tamaño del efecto de muy grande a moderado una vez finalizando toda la intervención de las 20 sesiones, durante los 10 meses de entrenamiento biofeedback. En las subescalas donde se tuvo

el tamaño del efecto muy grande fueron en 16CAEF con 1.0583827 que se refiere a estar en forma y 14CAFE 1.0263645 que se refiere a la fatiga emocional. Las subescalas que concluyeron con un tamaño del efecto grande fueron 6CAFN que se refiere a la falta de energía, 5CAFA fatiga, 15 forma física y lesiones y 1 CAEG estrés general. Finalmente, las subescalas que obtuvieron un tamaño del efecto moderado fueron, CAEE estrés emocional, CARS recuperación social y 18CAAE autoeficacia.



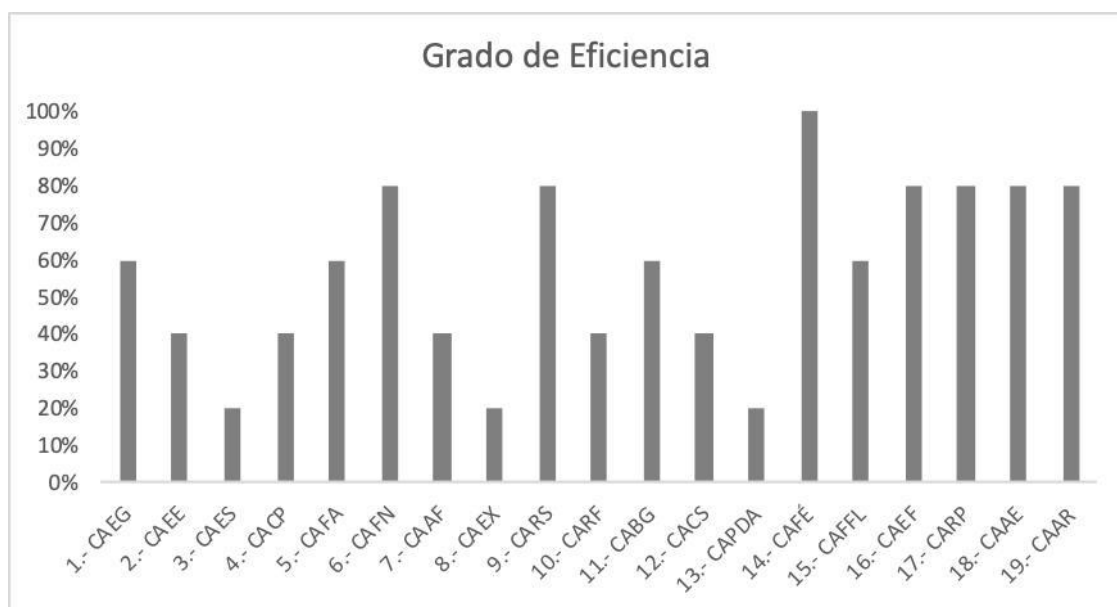
*Figura 8: Momento 5*

*Subescalas que tuvieron un tamaño del efecto de moderado a grande del momento 5*

En la siguiente Figura 9 se puede observar el grado de eficiencia de toda la intervención en las subescalas del Resq-76. La subescala que tuvo un grado de eficiencia del 100%, tomando de referencia un tamaño del efecto del momento 1 al 5 de moderado a grande durante toda la intervención fue en la subescala 14CAFE (fatiga emocional).

Las subescalas que tuvieron un grado de eficiencia del 80% son 6CAFN (falta de energía), 9CARS (recuperación social), 16CAEF (estar en forma), 16CARP (realización personal), 18CAAE (autoeficacia), 19 (autorregulación). Y en las que menos tuvo impacto la intervención con un 20% de eficiencia fueron

en las subescalas 3CAES (estrés social), 8CAEX (éxito), 13CAPDA (periodos de descansos alterados).



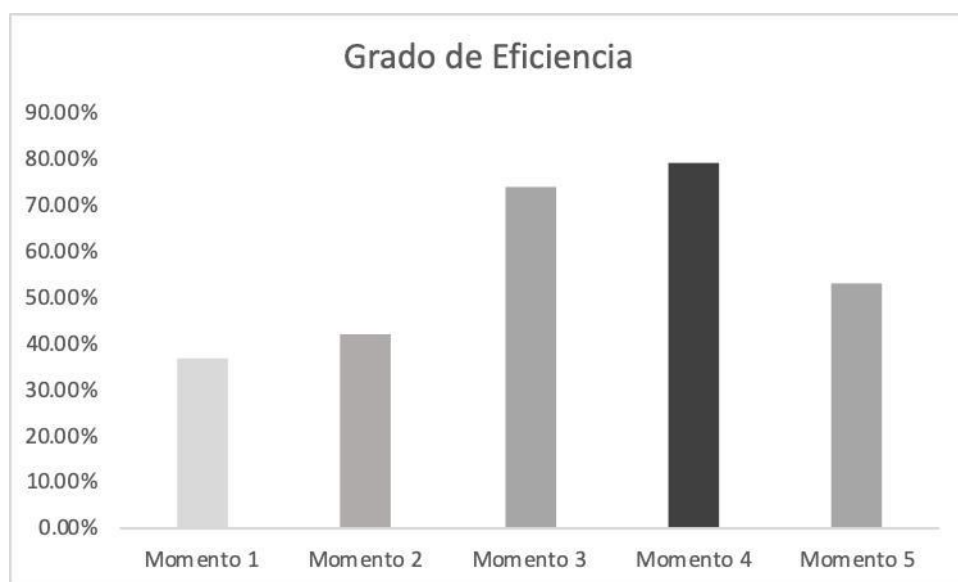
*Figura 9: Grado de eficiencia por subescala*

*Subescalas que tiene el Resq-76 y su grado de eficiencia total durante toda la intervención que tuvo una duración total de 10 meses.*

En la Tabla 10 representan los 5 momentos en los cuales se realizaron las tomas del Resq-76 y su grado de eficiencia tomando en cuenta un tamaño del efecto de moderado a grande en sus subescalas. Se muestra que los momentos en los cuales tuvo un mayor grado de eficiencia la intervención fueron en el momento 4 con un 78.94% y 3 con un 73.68%, y en el momento que hubo menos impacto fue en el momento 2 con un 42.1%. mientras que momento 5 se queda con un grado de eficiencia de 52.64%.

Tabla 10: Grado de eficiencia por momentos durante toda la intervención

Grado de Eficiencia por momento	
Momento 1	36.84%
Momento 2	42.1%
Momento 3	73.68%
Momento 4	78.94%
Momento 5	52.64%

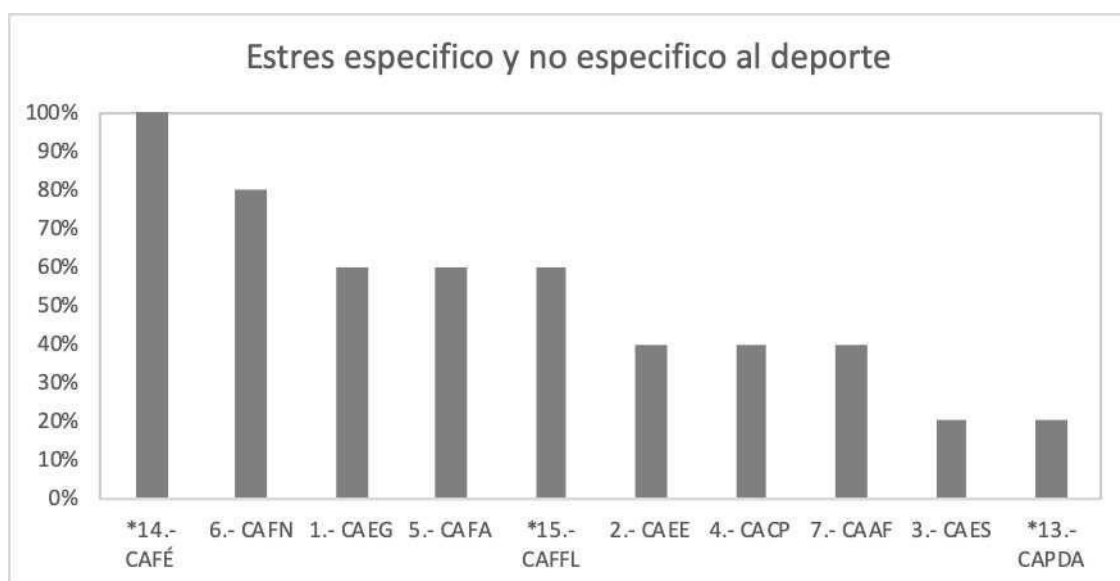


*Figura 10: Grado de eficiencia por momentos de toma de Restq-76 En la siguiente figura se puede observar la diferencia del grado de eficiencia durante los 5 momentos en los que se aplico el Resq-76 tomando de referencia el tamaño del efecto que tuvo en sus subescalas.*

En la figura 11 se muestra el grado de eficiencia de la intervención de acuerdo a 2 dimensiones, en una mide el estrés no especifico al deporte (ENED) y la otra mide el estrés especifico al deporte (EED) (Kellman & Kallus, 2001). Podemos observar que en la subescala donde tuvo un 100% de efectividad fue en la de 14CAFE que se refiere a la fatiga emocional y pertenece a la dimensión de estrés específico del deporte (EED). La siguiente subescala que obtuvo un grado de eficiencia importante, de un 80%, es 6CAFN



que se refiere a la falta de energía y pertenece a la dimensión de estrés no específico al deporte (ENED). Las subescalas 1CAEG (estrés general) y 5CAFA (fatiga) obtuvieron un 60% del tamaño del efecto y pertenecen a la dimensión de ENED. La subescala 15CAFFL (forma física y lesiones) obtuvo un grado de eficiencia de 60% y pertenece a la dimensión EED. Las subescalas 2CAEE (estrés emocional), 4CACP (conflictos y presión), 7CAAF (alteraciones físicas) obtuvieron un grado de eficiencia de 40% y las 3 subescalas pertenecen a la dimensión ENED. Finalmente obtuvo un 20% la subescala 3CAES (estrés social) que pertenece a ENED y 13CAPDA también tuvo un 20% pero esta subescala es perteneciente a EED.

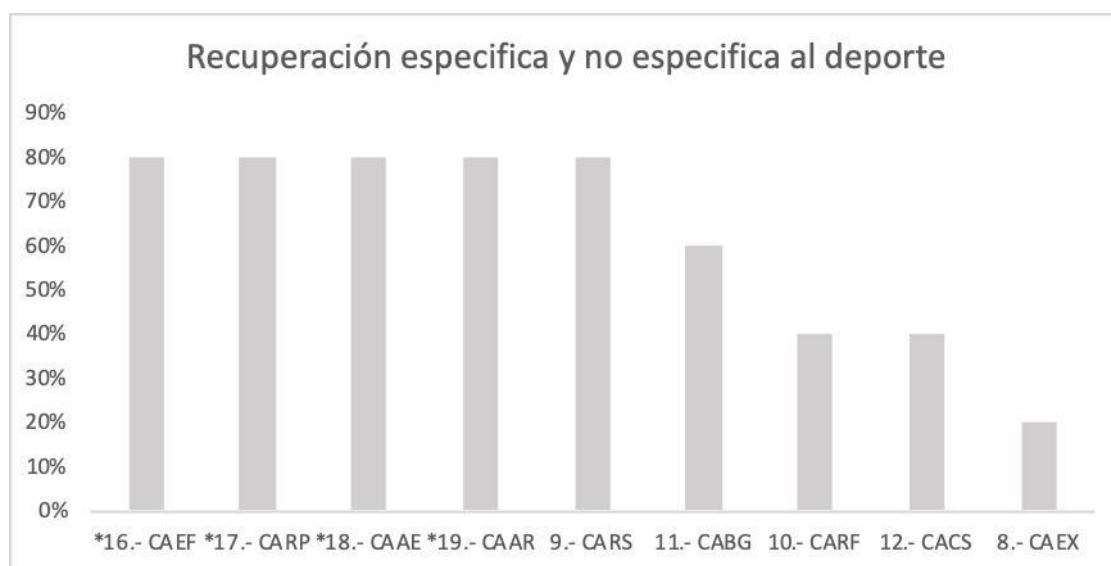


*Figura 11: Grado de eficiencia de la intervención en las dimensiones de estrés específico y no específico al deporte*

*Nota. \*=estrés específico al deporte*

A continuación, se muestra la Figura 12 en la que se observa el grado de eficiencia de la intervención de acuerdo a las otras dos dimensiones en las que Kellman y Kallus (2001) divide el instrumento, las dimensiones son Recuperación específica al deporte (RED) y Recuperación no específica al deporte (RNED). En las subescalas 16CAEF (estar en forma), 17CARP (realización personal), 18CAAE (Autoeficacia) y 19CAAR(Autorregulación) podemos observar un grado de eficiencia total de 80% en todas y pertenecen a

la dimensión de RED. Mientras que en la dimensión RNED la subescala que tuvo un porcentaje mas alto fue 9CARS (recuperación social) con 80% de grado de eficiencia; 11CABG (bienestar general) obtuvo un 60% de grado de eficiencia mientras que 10CARF (recuperación física) 11CACS (calidad de sueño) tuvieron un 40%. El que tuvo un menor grado de eficiencia con un 20% fue 8CAEX (éxito).



*Figura 12: Grado de eficiencia de la intervención obtenido en las dimensiones de recuperación específico y no específico al deporte*

*Nota. \*=recuperación específico al deporte*

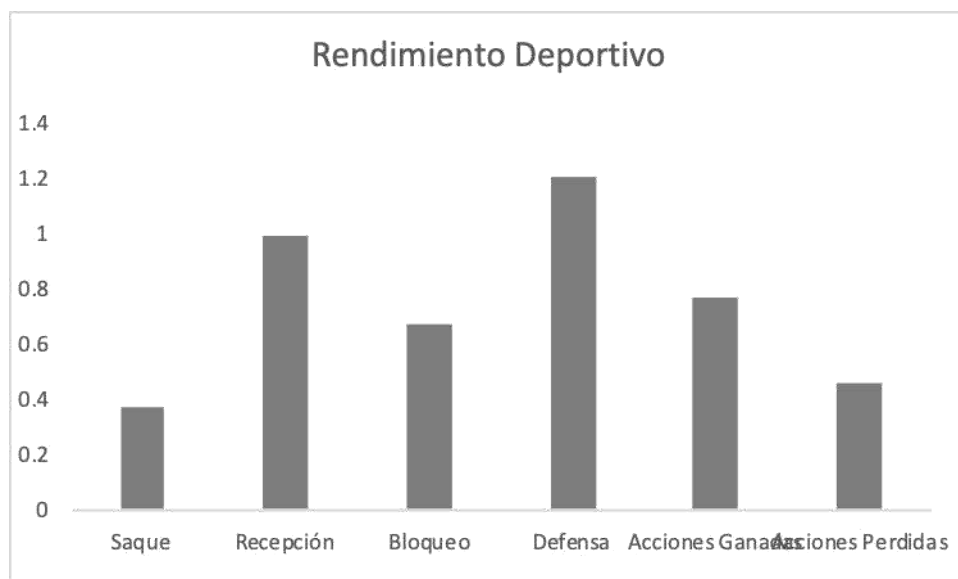
A continuación, se muestra la Tabla 11 donde se muestran el tamaño del efecto que tuvo la intervención con entrenamiento biofeedback en el rendimiento deportivo de los deportistas, este rendimiento fue tomado estadísticamente por el programa Data Volley, y se puede observar que de 8 elementos que evalúa este programa, la intervención con entrenamiento biofeedback tiene impacto en 6 con un tamaño del efecto que va de moderado a grande.

Tabla 11: Tamaño del efecto y clasificación del rendimiento deportivo después de toda la intervención de 10 meses

Rendimiento Deportivo	<i>GE</i>		<i>GC</i>		Tamaño del Efecto	Clasificación
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>		
Saque	60.5	13.9523	50	28.2665	0.375	Moderada
Recepción	72.25	16.2352	19.25	39.1695	0.992421	Grande
Ataque	31	13.3041	44	39.1109	-0.395622	No
Ataque después de la Recepción	39.5	8.22598	38.5	41.3481	0.0403436	Cercano a 0
Bloqueo	15.75	66.5651	- 17.25	31.5517	0.6726672	Grande
Defensa	80.50	43.3387	37.25	28.3019	1.2074138	Muy Grande
Acciones Ganadas	35.25	39.7104	14.25	14.5688	0.7737769	Grande
Acciones Perdidas	36	33.7737	23.5	20.6316	0.4595127	Moderada

Nota: *GE*= Grupo experimental *GC*= Grupo control *M*=Media *DT*=Desviación estándar

En la figura 13 Podemos observar cuales indicadores de rendimiento deportivo el tamaño del efecto de la intervención con entrenamiento biofeedback fue muy grande, tal es el caso de la defensa con 1.2074138, después con un tamaño del efecto grande esta la recepción con 0.992421, acciones ganadas también con un tamaño grande tiene 0.7737769, bloqueo con un tamaño del efecto grande de 0.6726672, y finalmente con un tamaño del efecto moderado tenemos acciones perdidas con 0.4595127 y saque con 0.375. las subescalas en las cuales no existió ningún tamaño del efecto o fue cercano a cero fueron en ataque después de la recepción, y ataque.



*Figura 13: Tamaño del efecto en el rendimiento deportivo*

*Nota: se muestra a partir de un tamaño del efecto de moderado a muy grande.*

## CAPITULO IV

### *DISCUSIÓN*

Hipótesis 1: La intervención con entrenamiento de biofeedback disminuye el estrés en deportistas.

Con respecto a esta hipótesis, 1 los resultados de este estudio aparentemente indican que efectivamente la intervención de biofeedback disminuye el estrés en deportistas. Tal intervención tuvo un tamaño del efecto de moderado a grande en las subescalas relacionadas al estrés, tanto en las dimensiones de Estrés específico al deporte (EED) y de Estrés no específico al deporte (ENED). Durante toda la intervención el grado de eficiencia fue de porcentajes altos coincidiendo con lo ya propuesto por Bazarco, Cate, Azocar y Kreitzer (2013), y también Pop-jorodova y Derdziewa (2010).

Es importante recalcar que la subescala en la cual tuvo un mayor tamaño del efecto el entrenamiento biofeedback durante toda la intervención fue en **“Fatiga emocional” (EED), esto podría dar un indicador de que la intervención aparentemente es útil para disminuir el estrés específicamente en el deporte.**

Además, otro punto importante fue que después de la intervención la **segunda subescala con mayor grado de eficiencia fue “Falta de energía” (ENED)** podemos asumir con esto que esta intervención también puede ser útil incluso para el estrés que no se presenta dentro del deporte.

Hipótesis 2: La intervención con entrenamiento biofeedback mejora la recuperación en deportistas.

Los resultados muestran respecto a la hipótesis 2, que la intervención puede ser de gran utilidad para la recuperación en deportistas ya que donde tuvieron los puntajes mas altos en grados de eficacia fueron en la dimensión de **“Recuperación específica al deporte” (RED) específicamente en las subescalas las cuales se refieren a “Estar en forma”, “Realización personal”, “Autoeficacia” y “Autorregulación”.**

Los resultados nos indicaron que no solamente la intervención nos puede ser útil para la recuperación específica al deporte, sino también a cuestiones que no tienen que ver necesariamente con temas deportivos. Por ejemplo, **donde también tuvo grado de eficiencia la intervención fue en “Recuperación física”, “Calidad de sueño” y “Éxito”, estas mismas subescalas tuvieron un tamaño del efecto de moderado a muy grande, coincidiendo con algunos estudios (Khazan, 2016; Barret & Popovic, 2015; Kim et al., 2015; Krause et al., 2017).**

Hipótesis 3: La intervención con entrenamiento biofeedback incrementa el rendimiento deportivo.

Con respecto a la hipótesis 3 con los resultados del estudio, se pudo observar que la intervención con entrenamiento biofeedback aparentemente incrementa el rendimiento deportivo ya que tuvo un tamaño del efecto de moderado a grande en 6 de los 8 elementos que evaluamos para el rendimiento deportivo.

Esto nos puede dar un indicio que la intervención con entrenamiento biofeedback tuvo un impacto en el rendimiento de manera positiva, pues fue beneficio en el grupo experimental, concretamente en lo que se midió como **“Defensa”, “Recepción”, “Bloqueo” y “Saque”.**

Los resultados anteriores coinciden con los de Tanis (2012) en un estudio previo que realizó con atletas, igualmente concluye que un entrenamiento con biofeedback prepara a los deportistas para las actividades que requieren concentración y coordinación motora, como claramente se **requieren para las acciones como la “Defensa” y la “Recepción” las cuales son** necesarias para el voleibol.

**En el “ataque” fue en el único fundamento en el cual no se observaron** diferencias entre el grupo control y el grupo experimental después de la intervención.

También se observó que en el grupo experimental hubo un mayor **porcentaje de “Acciones ganadas” . Finalmente el último indicador de**

**rendimiento fue el de “acciones perdidas” el cual se refiere a la menor cantidad** de errores cometidos durante un juego, los jugadores del grupo experimental tuvieron un tamaño del efecto moderado esto dándonos un indicador de que tuvieron menos errores durante un juego.

Lo anterior coincide con un estudio (Lagos, Vaschillo, Vaschillo, Leher, Bates & Pandina, 2008) en el que se mostro que con un entrenamiento biofeedback se puede mejorar la capacidad de hacer frente a la ansiedad y otros estados de animo negativos. Esto puede ayudar a disminuir la cantidad de errores cometidos y con ello mejorar su rendimiento deportivo, como también lo concluye Morgan y Moran (2017).

Para responder a nuestra principal pregunta de investigación **“Conocer el efecto de una intervención con entrenamiento biofeedback sobre el estrés, la recuperación y el rendimiento deportivo en deportistas” se pudo observar con** los resultados que desde el inicio de la intervención aparentemente los deportistas **consiguieron disminuir el estrés en subescalas como “Fatiga emocional” y “Falta de energía”.**

Por otro lado, en la recuperación consiguen mejorar en subescalas como **“Autorregulación”, “Realización personal”, “Estar en forma”, “Bienestar General”, “Recuperación social” y “Éxito” después de 6 sesiones de intervención con** entrenamiento biofeedback.

Concluimos también que donde hubo tuvo un mayor impacto la intervención con entrenamiento biofeedback fue en el momento 4, hasta este momento los deportistas tenían un total de 16 intervenciones durante 34 semanas.

Para el momento 4 los deportistas se encontraban en periodo precompetitivo, en este periodo es importante recalcar que se tienen muchos juegos de preparación. Se observo en este momento que en donde tuvo un **tamaño del efecto muy grande la intervención fue en “Recuperación física”, “estar en forma”, “Realización personal”, “Fatiga emocional”, “Forma física y lesiones” y “Fatiga”.** También tuvo un tamaño del efecto grande **“Alteraciones**

**físicas”, “ Estrés general”, “Estrés emocional”, “Recuperación social”,  
“Bienestar General”, “Estrés Social”, “Calidad de sueño” y “Autorregulación”.**

Lo anterior nos puede dar un indicio que hasta este momento se reporta un grado de eficiencia muy alto de un 78.94%. Sin embargo, para el momento 5, el grado de eficiencia se redujo a un 52.64% esto posiblemente es debido a que la última toma del Restq-76 fue tomada en el periodo competitivo durante la competencia de Universiada 2018 (Toluca, Edo. De México) en donde se esperaba que se presentara la mayor carga de estrés.

Finalmente, y con un total de 20 sesiones podemos concluir que aparentemente la intervención con entrenamiento biofeedback fue útil para los deportistas para manejar el estrés deportivo y no deportivo y con ello disminuirlo, ayudarles a mejorar su capacidad de recuperación deportiva y no deportiva, y con la combinación de ambas este estudio nos da un indicio de una mejora de rendimiento deportivo.

Gracias a este estudio podemos observar que a diferencia de otros estudios (Khazan, 2016; Barret & Popovic, 2015; Kim et al., 2015; Krause et al., 2017; Lagos, Vaschillo, Vaschillo, Leher, Bates & Pandina, 2008) con una duración mas prologando del entrenamiento, los deportistas muestran tener una mayor familiarización con la técnica y esto les ayuda a mantener su utilidad y aplicabilidad tanto fuera como dentro de la cancha.

Este estudio podemos concluir que tiene una amplia validez interna debido a la intervención que fue completamente controlada, al igual que los grupos fueron divididos de manera al azar. La validez ecológica es otro punto importante de este estudio pues la intervención se adapto al ambiente lo mas cercano al natural de los deportistas. Sin embargo, en cuestión de validez externa que se limita a que son muy pocos los participantes del estudio, un solo deporte, y un genero, por lo tanto, no podemos generalizar que este entrenamiento sea útil para otro tipo de deportes.

Con lo anterior encontramos las siguientes limitantes, son pocos los deportistas a los cuales se les aplico la intervención, fue solo un deporte, los



deportistas son de alto rendimiento, se aplico solo en un contexto de genero y son deportistas jóvenes (22 años).

Para siguientes estudios proponemos, aumentar el tamaño de los grupos, aplicar esta intervención en deportes de otro tipo, por ejemplo, de contacto o individuales. También utilizar esta intervención en deportistas que no sean de alto rendimiento por ejemplo deportistas que apenas están comenzando su carrera deportiva, o que simplemente juegan en un nivel medio de rendimiento. Finalmente se propone utilizar este entrenamiento biofeedback en otro contexto de edad y genero, y saber si también puede ser útil en otro tipo de panorama.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agelink, M. W., Majewski, T., Wurthmann, C., Postert, T., Linka, T., Rotterdam, S., & Klieser, E. (2001). Autonomic neurocardiac function in patients with major depression and effects of antidepressive treatment with nefazodone. *Journal of Affective Disorders*, 62(3), 187- 198.
- Ahmed, M. U., Begum, S., Funk, P., Xiong, N., & von Scheele, B. (2011). A multi-module case-based biofeedback system for stress treatment. *Artificial Intelligence in Medicine*, 51(2), 107-115.
- Alarcón López, F., Ureña Ortín, N., & Cárdenas Vélez, D. (2017). La fatiga mental deteriora el rendimiento en el tiro libre en baloncesto. *Revista de psicología del deporte*, 26(3), 0033-36.
- Álvarez, P., Pérez, D., González, M., y López, D. (2014). La formación universitaria de deportistas de alto nivel: Análisis de una compleja relación entre estudio y deporte. Retos. *Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 94-100.
- Andreassi, J. L. (2007). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anshel, M., Sutarso, T., & Sozenc, D. (2012). Relationship between cognitive appraisal and coping style following acute stress among male and female Turkish athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 290–304. doi:10.1080/1612197X.2012.687073
- Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229-240.
- Auersperger, I., Škof, B., Leskošek, B., Knap, B., Jerin, A., Lainščak, M., y Kajtna, T. (2014).** Biochemical, hormonal and psychological monitoring of eight weeks endurance running training program in female

- runners. *Kineziologija*, 46(1), 30-39.
- Babiloni, C., Infarinato, F., Marzano, N., Iacoboni, M., Dassu, F., Soricelli, A., Rossini, P. M., et al. (2011). Intra-hemispheric functional coupling of **alpha rhythms is related to golfer's performance: A coherence EEG study**. *International Journal of Psychophysiology*, 82, 260–268.  
doi:10.1016/j.ijpsycho.2011.09.008
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bar-Eli, M., & Blumenstein, B. (2004a). The effect of extra- curricular mental training with biofeedback on short running performance of adolescent physical education pupils. *European Physical Education Review*, 10(2), 123–134.
- Bar-Eli, M., & Blumenstein, B. (2004b). Performance enhance- ment in swimming: The effect of mental training with biofeedback. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(4), 454–464.
- Bar-Eli, M., Dreshman, R., Blumenstein, B., & Weinstein, Y. (2002). The effect of mental training with biofeedback on the performance of young swimmers. *Applied Psychology: An International Review*, 51(4), 567–581.
- Barrett, H., & Popovic, N. (2015). A Meta-synthesis on the Effects of Combining Heart Rate Variability Biofeedback and Positive Emotion on Workplace Performance. *International Journal of Social Science Studies*, 3(5), 61-68.
- Barroso, R., Salgueiro, D. F., Carmo, E. C., & Nakamura, F. Y. (2015). The effects of training volume and repetition distance on session rating of perceived exertion and internal load in swimmers. *International Journal of Sports Physical Performance*, 10, 848–852. doi:10.1123/ijsp.2014-0410
- Beal, D. (1989). Basic Team System and Tactics. En FIVB (Ed.), *Coaches Manual I* (333-356). Lausanne, FIVB.
- Beauchamp, M. K., Harvey, R. H., & Beauchamp, P. H. (2012). An integrated biofeedback and psychological skills training program for Canada's

- Olympic short-track speedskating team. *Journal of clinical sport psychology*, 6(1), 67.
- Beauchamp, M. R., Jackson, B., & Morton, K. L. (2012). Efficacy beliefs and human performance: From independent action to interpersonal functioning. In S. M. Murphy (Ed.), *The Oxford handbook of sport and performance psychology* (273-293). New York: Oxford University Press.
- Bergeles, N., Barzouka, K. & Elissavet, N. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympiclevel volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 141-148.
- Blumenstein, B., & Weinstein, Y. (2011). Biofeedback training: enhancing athletic performance. *Biofeedback*, 39(3), 101-104, doi: 10.5298/1081-5937-39.3.07
- Blumenstein, B., Bar-Eli, M., & Tenenbaum, G. (1995). The augmenting role of biofeedback: Effects of autogenic, imagery, and music training on physiological indices and athletic performance. *Journal of Sports Sciences*, 13, 343–354.
- Blumenstein, B., Bar-Eli, M., & Tenenbaum, G. (2002). *Biofeedback applications in performance enhancement: Brain and body in sport and exercise*. New York: Wiley.
- Boostani, M. A. Y Bostani, M. H. (2012). Investigation and comparing aggression in athletes in non-contact (swimming), limited contact (karate) and contactable (kickboxing) sport fields. *Journal of combat Sports and Martial Arts*, 2 (2), 87-89.
- Bortoli, L., Bertollo, M., Hanin, Y., & Robazza, C. (2012). Striving for excellence: A multi-action plan intervention model for shooters. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 693–701. doi:10.1016/j.psychsport.2012.04.006
- Bosco, C., Rusko, H. E. I. K. K. I., & Hirvonen, J. (1986). The effect of extra-load conditioning on muscle performance in athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 18(4), 415-419.

- Boutcher, S. H. (2008). *Attentional processes and sport performance*. In T. S. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* 3, (326–338). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bradley, R. T., McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D., Daugherty, A., & Arguelles, L. (2010). Emotion self-regulation, psychophysiological coherence, and test anxiety: results from an experiment using electrophysiological measures. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 35(4), 261-283.
- Brandt, C. P., Johnson, K. A., Schmidt, N. B., & Zvolensky, M. J. (2012). Main and interactive effects of emotion dysregulation and breath-holding duration in relation to panic-relevant fear and expectancies about anxiety-related sensations among adult daily smokers. *Journal of anxiety disorders*, 26(1), 173-181.
- Bresciani, Cuevas, Garatachea, Molinero, Almar, Paz, Márquez y González, (2014). Monitoring biological and psychological measures throughout an entire season in male handball players. *European Journal of Sport Science* 10(6), 377-384.
- Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J., & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 44(11), 809-815.
- Brink, M. S., Visscher, C., Coutts, A. J., & Lemmink, K. A. P. M. (2012). Changes in perceived stress and recovery in overreached young elite soccer players. *as*, 22(2), 285-292.
- Buchholz, I. (1994). Breathing, Voice, and Movement Therapy: Applications to Breathing Disorders. *Biofeedback and Self-Regulation*, 19(2), 2-12.
- Buckworth, J., Dishman, R. K., O'Connor, P. J., & Tomporowski, P. (2013). *Exercise Psychology* (2). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bundy, A. C., Lane, S. J., Murray, E. A., & Fisher, A. G. (2002). *Sensory*

*integration: Theory and practice*. Philadelphia: Davis.

Caird, S. J., McKenzie, A. D., & Sleivert, G. G. (1999). Biofeedback and relaxation techniques improve running economy in sub- elite long distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(5), 717–722.

Campos, M. (2007). La relación psiconeural en el estrés o de las neuronas a la cognición social: una revisión empírica. *Revista III PSI*. Facultad de psicología UNMSM 10(1) 125-143.

Carron, A. (2013). Motor performance under stress. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 463– 469.

Castro, J. y Mesquita, I. (2010). Analysis of the attack tempo determinants in **volleyball's complex II** – a study on elite male teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197-206.

Cervantes, J., Florit, D., Parrado, E., Rodas, G. y Capdevila, L. (2009a). Evaluación fisiológica y cognitiva del proceso de estrés-recuperación en la preparación pre-olímpica de deportistas de elite. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(11), 111-117.

Cervantes, J., Florit, D., Parrado, E., Rodas, G. y Capdevila, L. (2009a). Evaluación fisiológica y cognitiva del proceso de estrés-recuperación en la preparación pre-olímpica de deportistas de elite. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(11), 111-117.

Cervantes, J., Rodas, G., y Capdevila, L. (2009). Perfil psicofisiológico de rendimiento en nadadores basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y en estados de ansiedad precompetitiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(1), 37-52.

Cervantes, J., Rodas, G., y Capdevila, L. (2009b). Perfil psicofisiológico de rendimiento en nadadores basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y en estados de ansiedad precompetitiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(1), 37-52.

- César, B. & Mesquita, I. (2006). Characterization of the opposite player in function of game complex, attack tempo, and attack effectiveness: **Research conducted in elite women's volleyball.** *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 59-69.
- Chernischovskaya, N. V., Vaschillo, E. G., Petrash, V. V. & Rusanovsky V. V. (1990). Voluntary regulation of the heart rate as a method of functional condition correction in neurotics. *Human Psychology*, 16, 58-64.
- Claver Rabaz, F., Jiménez Castuera, R., Gil Arias, A., Moreno Domínguez, A., & Moreno Arroyo, M. P. (2013). Relationship between performance in game actions and the match result: a study in volleyball training stages. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(3), 651-659.
- Cohen, H., Benjamin, J., Geva, A. B., Matar, M. A., Kaplan, Z., & Kotler, M. (2000). Autonomic dysregulation in panic disorder and in post-traumatic stress disorder: Application of power spectrum analysis of heart rate variability at rest and in response to recollection of trauma or panic attacks. *Psychiatry Research*, 96, 1-13.
- Coker, N. A., Wells, A. J., Ake, K. M., Griffin, D. L., Rossi, S. J., & McMillan, J. L. (2017). Relationship Between Running Performance and Recovery-Stress State in Collegiate Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(8), 2131-2140.
- Cox, R. (2008). *Psicología del deporte: conceptos y sus aplicaciones*. (6<sup>a</sup> ed.). Madrid: Médica panamericana.
- Criado, L., de La Fuente, A., Heredia, M., Montero, J., Albaladejo, A., & Criado, J. M. (2016). Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 8(5), e571.
- da Silva Matias, C. J. A., & Greco, P. J. (2012). De Morgan ao voleibol moderno: o sucesso do Brasil e a relevância do levantador. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 10(2).

- Damas, J. S. & Julián, J. A. (2002). *La enseñanza del voleibol en las escuelas deportivas de iniciación*. Madrid: Gymnos.
- Davis, P. A., & Sime, W. E. (2005). Toward a psychophysiology of performance: Sport psychology principles dealing with anxiety. *International Journal of Stress Management*, 12(4), 363–378.
- Davis, P., Sime, W. E., & Robertson, J. (2007). *Sport psycho- physiology and peak performance applications of stress management*. In P. M. Lehrer, R. L. Woolfolk, & W. E. Sime (Eds.), *Principles and practices of stress management* 3, 615–637. New York: Guilford.
- de Rose Junior, D., Deschamps, S., & Korsakas, P. (2017). Situações causadoras de “stress” no basquetebol de alto rendimento: fatores competitivos. *Revista Paulista de Educação Física*, 13(2), 217-229.
- di Fronso, S., Nakamura, F. Y., Bortoli, L., Robazza, C., & Bertollo, M. (2013). Stress and recovery balance in amateur basketball players: Differences by gender and preparation phase. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 618-622.
- Díaz, M., Bocanegra, O., Teixeira, R., Tavares, M., Soares, S. y Espíndola, F. (2013). The relationship between the cortisol awakening response, mood states, and performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1340-1348
- Didymus, F., & Fletcher, D. (2014). **Swimmers” experiences of organizational stress**: Exploring the role of cognitive appraisal and coping strategies. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 8, 159–183. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00772.x
- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149-156.
- Dupee, M., & Werthner, P. (2011). Managing the stress response: The use of biofeedback and neurofeedback with Olympic



- athletes. *Biofeedback*, 39(3), 92-94, doi: 10.5298/1081-5937-39.3.02
- Dupee, M., Werthner, P., & Forneris, T. (2015). A Preliminary Study on the Relationship Between Athletes' Ability to Self-Regulate and World Ranking. *Biofeedback*, 43(2), 57-63. doi:10.5298/1081-5937-43.2.01
- Dupuy, O., Lussier, M., Fraser, S., Bherer, L., Audiffren, M. y Bosquet, L. (2012). Effect of overreaching on cognitive performance and related cardiac autonomic control. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12(5), 1-9.
- Dziembowska, I., Izdebski, P., Rasmus, A., Brudny, J., Grzelczak, M., & Cysewski, P. (2015). Effects of Heart Rate Variability Biofeedback on EEG Alpha Asymmetry and Anxiety Symptoms in Male Athletes: A Pilot Study. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 1-10. doi 10.1007/s10484-015-9319-4
- Eddie, D., Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., & Lehrer, P. (2015). Heart rate variability biofeedback: Theoretical basis, delivery, and its potential for the treatment of substance use disorders. *Addiction Research and Theory*, 23(4), 266-272.
- Edmonds, W. A., & Tenenbaum, G. (Eds.). (2012). *Case studies in applied psychophysiology: Neurofeedback and biofeedback treatments for advances in human performance*. Chichester, UK: Wiley.
- Edmonds, W. A., Tenenbaum, G., Mann, D. T., Johnson, M., & Kamata, A. (2008). The effect of biofeedback training on affective regulation and simulated car-racing performance: A multiple case study analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(7), 761–773.
- Elbea, A. M., Rasmussen, C. P., Nielsena, G., & Nordsborg, N. B. (2017). El Entrenamiento de Alta Intensidad y Volumen Reducido Atenúa el Estrés y los Niveles de Recuperación de Nadadores de Elite. *PubliCE Premium*.
- Estrada, C., O. y Pérez C., E. (2011). Edad, concentración y su influencia en el autocontrol de la ansiedad en deportista. *Cuadernos de Psicología del*

- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7, 336–353.
- Ferrell, M. D., Beach, R. L., Szeverenyi, N. M., Krch, M., & Fernhall, B. (2006). fMRI analysis of neural activity during perceived zone state performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28, 421-433.
- Fletcher, D., & Scott, M. (2010). Psychological stress in sports coaches: A review of concepts, research, and practice. *Journal of Sports Sciences*, 28, 127–137. doi:10.1080/02640410903406208
- Fletcher, D., Hanton, S., & Mellalieu, S. D. (2006). An organizational stress review: Conceptual and theoretical issues in competitive sport. In S. Hanton & S. D. Mellalieu, *Literature reviews in sport psychology* (321–373). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Fletcher, D., Hanton, S., & Wagstaff, C. R. D. (2012). Performers' responses to stressors encountered in sport organisations. *Journal of Sports Sciences*, 30, 349–358. doi:10.1080/02640414.2011.633545**
- Fletcher, D., Rumbold, J. L., Tester, R., & Coombes, M. S. (2011). **Sport psychologists' experiences of organizational stressors.** *The Sport Psychologist*, 25, 363–381.
- Fortes, L. S., Lira, H. A., Mendonça, L. C., Paes, P. P., Vianna, J. M., & Pérez, A. J. (2017). Effect of body weight reduction on stress and recovery among Brazilian Judokas. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-11.
- Gallina, A., Gazzoni, M., Falla, D., & Merletti, R. (2016). Surface EMG Biofeedback. *Surface Electromyography: Physiology, Engineering, and Applications*, 485-500.
- Galloway, S. M. (2011). The effect of biofeedback on tennis service accuracy. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9(3), 251–266, doi: 10.1080/1612197X.2011.614851

- Galván Mata, J. F., López-Walle, J. M., Pérez García, J. A., Tristán Rodríguez, J. L., & Medina Rodríguez, R. E. (2013). Clima motivacional en deportes individuales y de conjunto en atletas jóvenes mexicanos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 8(2).
- García-de-Alcaraz, A., Ortega, E., & Palao, J. M. (2015). Effect of age group on **male volleyball players" technical-tactical** performance profile for the spike. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 668-686.
- García-Tormo, J. V., Redondo, J. C., Valladares, J. A., & Morante, J. C. (2006). Análisis del saque de voleibol en categoría juvenil femenina en función del nivel de riesgo asumido y su eficacia. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 16, 99-121.
- Gardner, F.L., & Moore, Z.E. (2007). *The psychology of enhancing human performance: The mindfulness- acceptance-commitment (MAC) approach*. New York: Springer.
- Garrido, A., De la Cruz, B., Medina, M., Garrido, M. y Naranjo, J. (2011). Heart rate variability after three badminton matches. Are there gender differences? *Archivos de Medicina del Deporte*, 28(144), 257-264.
- Garrido, A., De la Cruz, B., Medina, M., Garrido, M. y Naranjo, J. (2009). Variabilidad de la frecuencia cardíaca en un deportista juvenil durante una competición de bádminton de máximo nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2(2), 70-74.
- Gervitz, R. (2003). The promise of HRV biofeedback: Some preliminary results and speculations. *Biofeedback*, 31 (3), 18-19.
- Giardino, N. D., Chan, L. & Borson, S. (2004). Combined heart rate variability and pulse oximetry biofeedback for chronic obstructive pulmonary disease: preliminary findings *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 29, 121-133
- Gil-Arias, A., Del Villar, F., Moreno, A., García-González, L., & Moreno, M. P.

- (2011). Análisis de la eficacia del saque de voleibol en categoría de formación analysis of the efficacy of volleyball serve formation in category. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 11(44), 721- 737.
- Gil, A., Arroyo, M. P. M., Domínguez, A. M., García-González, L., & Del Villar, F. (2011). Estudio del saque en jóvenes jugadores/as de voleibol, considerando la eficacia y función del juego. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (19), 19-24.
- Gill, D. (2000). *Psychological Dynamics of Sport and Exercise*. (2<sup>nd</sup>. Ed.). Greensboro, USA: Human Kinetics.
- Golderber, A. L., Peng, C. K., & Lipsitz, L. A. (2002). What is physiologic complexity and how does it change with aging and disease? *Neurobiology of Aging*, 23(1), 23-26.
- González-Boto, R. Tuero, C. y Márquez, S. (2006). El sobreentrenamiento en el deporte de competición: implicaciones psicológicas del desequilibrio entre estrés y recuperación. *Ansiedad y Estrés* 12, 99-115.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C. y Márquez, S. (2009). Validez concurrente de la versión española del cuestionario de recuperación-estrés para deportistas (RESTQ-Sport). *Revista de Psicología del Deporte* 18(1), 53-72.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., Márquez, S. y Kellmann, M. (2008). Spanish adaptation and analysis by structural equation modeling of an instrument for monitoring overtraining: The Recovery-Stress Questionnaire (RESTQ-Sport). *Social Behavior and Personality* 36(5), 635-650.
- González-Silva, J., Moreno, A., Fernández-Echeverría, C., Claver, F., & Moreno, M. P. (2016). Asociación entre variables de la recepción y la zona de envío de la colocación en voleibol, en etapas de formación. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (29), 149-152.

González-Silva, J., Moreno, A., Fernández-Echeverría, C., Claver, F., & Moreno, M. P. (2016). Asociación entre variables de la recepción y la zona de envío de la colocación en voleibol, en etapas de formación. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (29), 149-152.

González, E. U. (2000). Propuesta de un Sistema de Mejora de la Productividad en la Administración Deportiva Universitaria Mexicana-Edición Única.

**González, J., Garcés de los Fayos, E. y Ortega, E. (2014). Avanzando en el camino de diferenciación psicológica del deportista. Ejemplos de diferencias en sexo y modalidad deportiva** 44(1), 31-44.

Gonzalez, M. & Shapiro, I. (2008). Estrés y depresión en estudiantes de medicina: Comparación entre Monterrey y la Ciudad de México. *Estudios de Psicología de salud en adolescentes y jóvenes*. 65-81.

Gould, D., & Maynard, I. (2009). Psychological preparation for the Olympic games. *Journal of Sport Sciences*, 27, 1393–1408. doi: 10.1080/02640410903081845

Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 172–204. doi:10. 1080/10413200290103482

Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 172–204. doi:10. 1080/10413200290103482

Green, E., Green, A., & Walters, E. D. (1999). Voluntary control of internal states: Psychological and physiological. *Subtle energies and energy medicine*, 10, 71-88.

Gross, M. J., Shearer, D. A., Bringer, J. D., Hall, R., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2016). Abbreviated resonant frequency training to augment heart rate

- variability and enhance on-demand emotional regulation in elite sport support staff. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 41(3), 263-274.
- Guajardo, R. C. R., Cantú, J. D. J. S., & Ramos, A. A. C. (2013). Determinantes de la actividad física en México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 21(41).
- Guerra, A. (2007). *Estudo da organizacao ofensiva em voleibol – Estudo aplicado em equipas de elite mundial*. Tesis Doctoral. FADEUP. Universidade do Porto.
- Guerrero, H. M., Saldaña, R. M. E. G., Bulnes, L. E., del Castillo Arreola, A., & Palencia, A. R. (2017). Intervención Cognitivo-Conductual en Jugadores Mexicanos de Fútbol Profesional. Cognitive-Behavioral Intervention in Mexican Professional Soccer Players. *European Scientific Journal*, ESJ, 13(8).
- Guilherme Pineschi & Andréa Di Pietro (2013) Anxiety Management through Psychophysiological Techniques: Relaxation and Psyching-Up in Sport, *Journal of Sport Psychology in Action*, 4(3), 181-190. doi:10.1080/21520704.2013.820247
- Guz A. (1997). Brain, breathing and breathlessness. *Respiration physiology*, 109, 197-204.
- Hanin, Y. L. (1980). *A study of anxiety in sport*. In W.F. Straub (Ed.), *Sport psychology: An analysis of athlete behaviour* (pp. 236-249). Ithica, NY: Movement Publications.
- Hanton, S., Fletcher, D., & Coughlan, G. (2005). Stress in elite sport performers: a comparative study of competitive and organizational stressors. *Journal of Sports Sciences*, 23 (10), 1129-1141. doi:10.1080/02640410500131480.
- Harmison, R. J. (2011). Peak performance in sport: Identifying ideal **performance states and developing athletes" psychological skills**. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 1, 3-18.

- Harver & Loring (2000). Respiration. En Cacioppo, J., Tassinari, L. & Berntson, G., *Handbook of psychophysiology*, 2, 27-52. Cambridge University Press
- Hassett, A. L., Radvanski, D. C., Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., Sigal, L. H., Karavidas, M. K., Lehrer, P. (2007). A pilot study of the efficacy of heart rate variability (HRV) biofeedback in patients with fibromyalgia. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 32(1), 1-10.
- Häyrinen, M., Hoivala, T., & Blomqvist M. (2004). *Differences between winning t m m ' E p t p-level volleyball*. En: P. O'Donoghue & M. Hughes (Ed.), **Performance Analysis of Sport VI** (pp. 194–199). Cardiff: UWIC.
- Hughes, L., & Leavey, G. (2012). Setting the bar: athletes and vulnerability to mental illness. *The British Journal of Psychiatry*, 200(2), 95-96. doi: 10.1192/bjp.bp.111.095976
- Hughes, M. (2004). Performance analysis—a 2004 perspective. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 103-109.
- Ingjaldsson, J. T., Laberg, J. C., & Thayer, J. F. (2003). Reduced heart rate variability in chronic alcohol abuse: Relationship with negative mood, chronic thought suppression, and compulsive drinking. *Biological Psychiatry*, 54, 1427-1436.
- Ingjaldsson, J. T., Laberg, J. C., & Thayer, J. F. (2003). Reduced heart rate variability in chronic alcohol abuse: Relationship with negative mood, chronic thought suppression, and compulsive drinking. *Biological Psychiatry*, 54, 1427-1436.
- Janelle, C. M. (2002). Anxiety, arousal and visual attention: A mechanistic account of performance variability. *Journal of Sports Sciences*, 20, 237–251
- Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport. Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise, 19-47.
- Johnson, J. G. (2006). Cognitive modeling of decision making in sports.

*Psychology of Sport and Exercise*, 7, 631-652.

Jonathan, K., James, H., Andrew, K., & Maree, A. (2013). Emotion Regulation and Heart Rate Variability: Effect of emotion reappraisal on subjective and cardiovascular responses to pleasant and unpleasant pictures.

Jones, G., Hanton, S., & Connaughton, D. (2007). A framework of mental **toughness in the world's best performers**. *Sport Psychologist*, 21, 243– 264.

Junior, M., Antonio, L., & Deprá, P. P. (2010). Validating a checklist for the qualitative analysis of volleyball reception. *Motriz: Revista de Educação Física*, 16(3), 571-579.

Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P. y Jürimäe, T. (2004). Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 335-339.

Juster, R. P., McEwen, B. S., & Lupien, S. J. (2010). Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35, 2–16, doi:10.1016/j.neubiorev.2009.10.002

KaiBin, F. (2015). Psychological differences in competition strategies used by professional volleyball players in China. *Journal of Physical Education*, 22(6), 54-58 ISSN: 1006-7116

Kallus, K. W. (1995). *Erholungs-Belastungs-Fragebogen: EBF*. Frankfurt, Germany: Swets Test Services.

Kallus, K. W., & Krauth, J. (1995). Nichtparametrische Verfahren zum Nachweis emotionaler Reaktionen [Non-parametric methods for the prove of emotional reactions]. *Biopsychologie von Stre und emotionalen Reaktionen. Go ttingen: Hogrefe*, 23-43.

Kallus, K. W., and M. Kellmann. Burnout in athletes and coaches. In: *Emotions in Sport*, Y. Hanin (Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2000, pp. 209 – 230.



- Karageorghis, C. y Terry, P. (2011). *Inside Sport Psychology*. United States: Human Kinetics.
- Karatsoreos, I. L., & McEwen, B. S. (2011). Psychobiological allostasis: Resistance, resilience and vulnerability. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(12), 576–584, doi:10.1016/j.tics.2011.10.005
- Karavidas, M. K., Lehrer, P. M., Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., Marin, H., Buyske, S., & Hassett, A. (2007). Preliminary results of an open label study of heart rate variability biofeedback for the treatment of major depression. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 32(1), 19-30.
- Kavussanu, M., Crews, D. J., & Gill, D. L. (1998). The effects of single versus multiple measures of biofeedback on basketball free throw shooting performance. *International Journal of Sport Psychology*, 29(2), 132–144.
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport* 20(2), 95-102.
- Kellmann, M. y Günther, K-D. (2000). Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for de olympic games. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(3), 676-683.
- Kellmann, M. y Kallus, W. (2001). *The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes: User Manual*. Champaign, IL. Human Kinetics.
- Kenttä, G., & Hassmén, P. (1998). Overtraining and recovery. *Sports medicine*, 26(1), 1-16.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2001). Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales. *Mxico: McGraw-Hill*.
- Kerr, R., McHugh, M., & McCrory, M. (2009). HSE Management Standards and stress-related work outcomes. *Occupational Medicine*, 59, 574–579. doi:10.1093/occmed/kqp146
- Kim, S., Rath, J. F., McCraty, R., Zemon, V., Cavallo, M. M., & Foley, F. W.

- (2015). Heart rate variability biofeedback, self-regulation, and severe brain injury. *Biofeedback*, 43(1), 6-14.
- Klaperski, S., Von Dawans, B., Henrichs, M. y Fuch, R. (2013). Does the level of physical exercise affect the physiological and psychological responses to psychosocial stress in women? *Psychology of Sports and Exercise*. 14, 266-274.
- Klein, E., Cnaani, E., Harel, T., Braun, S., & Ben-Haim, S. A. (1995). Altered heart rate variability in panic disorder patients. *Biological Psychiatry*, 37(1), 18-24.
- Knepp, M. M., Krafka, E. R., & Druzina, E. M. (2015). The impact of trait worry and emotion regulation on heart rate variability. *Cogent Psychology*, 2(1), 1038896.
- Kotwas, I., McGonigal, A., Khalfa, S., Bastien-Toniazzo, M., Bartolomei, F., & Micoulaud-Franchi, J. A. (2017). A case-control study of skin conductance biofeedback on seizure frequency and emotion regulation in drug-resistant temporal lobe epilepsy. *International Journal of Psychophysiology*.
- Krane, V., & Williams, J. M. (2006). Psychological characteristics of peak performance. *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*, 5 207–227.
- Krause, F., Benjamins, C., Lührs, M., Eck, J., Noirhomme, Q., Rosenke, M., ... & Goebel, R. (2017). Real-time fMRI-based self-regulation of brain activation across different visual feedback presentations. *Brain-Computer Interfaces*, 4(1-2), 87-101.
- Kristiansen, E., & Roberts, G. C. (2010). Young elite athletes and social support: **Coping with competitive and organizational stress in „Olympic“** competition. *Scandinavian. Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 686–695, doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00950.x
- Kristiansen, E., & Roberts, G. C. (2010). Young elite athletes and social support:

- Coping with competitive and organizational stress in “Olympic” competition.** *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 686–695. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00950.x
- Lagos, L., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Lehrer, P., Bates, M., & Pandina, R. (2011). Virtual reality-assisted heart rate variability biofeedback as a strategy to improve golf performance: A case study. *Biofeedback*, 39(1), 15-20. doi: 10.5298/1081-5937-39.1.11
- Lagos, L., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Lehrer, P., Bates, M., & Pandina, R. (2008). Heart rate variability biofeedback as a strategy for dealing with competitive anxiety: A case study. *Biofeedback*, 36(3), 109–115.
- Lande, R. G., Williams, L. B., Francis, J. L., Gragnani, C., & Morin, M. L. (2010). Efficacy of biofeedback for post-traumatic stress disorder. *Complementary therapies in medicine*, 18(6), 256-259.
- Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Salazar, W., Crews, D. J., Kubitz, K. A., Gannon, T. L., & Han, M. (1991). The influence of electrocortical biofeedback on performance in pre-elite archers. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 23(5), 123–129.
- Lazarus, R. y Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Nueva York: Springer.
- Lazarus, R. y Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.
- Lehrer, P. (2007). A pilot study of the efficacy of heart rate variability (HRV) biofeedback in patients with fibromyalgia. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 32(1), 1-10.
- Lehrer, P. M. (2007). Biofeedback training to increase heart rate variability. In Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L., & Sime, W. E. (Eds.), *Principles and practice of stress management* (pp. 227-248). New York: Guilford Press.
- Lehrer, P. M., & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5, 756.

- Lehrer, P. M., Vaschillo, B., Zucker, T., Graves, J., Katsamanis, M., Aviles, M., & Wamboldt, F. (2013). Protocol for heart rate variability biofeedback training. *Applied Physiology and Biofeedback*, 41(3), 98-108.
- Lehrer, P., & Eddie, D. (2013). Dynamic processes in regulation and some implications for biofeedback and biobehavioral interventions. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 38(2), 143-155.
- Lehrer, P., Smetankin, A., & Potapova, T. (2000). Respiratory sinus arrhythmia biofeedback therapy for asthma: A report of 20 unmedicated pediatric cases using the Smetankin method. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 25(3), 193-200.
- Lehrer, P., Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., Lu, S. E., Scardella, A., Siddique, M., & Habib, R. H. (2004). *Biofeedback treatment for asthma. Chest Journal*, 126, 352-361.
- Leyro, T. M., Zvolensky, M. J., & Bernstein, A. (2010). Distress tolerance and psychopathological symptoms and disorders: a review of the empirical literature among adults. *Psychological bulletin*, 136(4), 576.
- Lin, G., Xiang, Q., Fu, X., Wang, S., Wang, S., Chen, S. A., & Wang, T. (2012). Heart rate variability biofeedback decreases blood pressure in prehypertensive subjects by improving autonomic function and baroreflex. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(2), 143-152.
- Linden, M. K., Strack, B. W., & Sideroff, S. I. (2011). Ethical considerations in the application of biofeedback and neurofeedback in sport psychology. *Biofeedback & neurofeedback applications in sport psychology*, 355-377.
- Lloyd, A., Hodder, S., & Havenith, G. (2015). The interaction between peripheral and central fatigue at different muscle temperatures during sustained isometric contractions. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 309(4), R410-R420.
- López Torres M. (2009). Hábitos respiratorios, salud y estilo de vida. *Journal of hispanic*, 1(3). 1-10

- López-Walle, J., Balaguer, I., Castillo, I., & Tristán, J. (2011). Clima motivacional percibido, motivación autodeterminada y autoestima en jóvenes deportistas mexicanos. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1).
- MacMahon, C., & McPherson, S. L. (2009). Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: Skill is in the details!. *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 565-579.
- Mäestu, J., Jürimäe, J., Kreegipuu, K., & Jürimäe, T. (2006). Changes in perceived stress and recovery during heavy training in highly trained male rowers. *The Sport Psychologist*, 20(1), 24-39.
- Magill, R. A. (2007). *Motor learning concepts and applications*. New York: McGraw-Hill.
- Marcelino, R., Mesquita, I., Sampaio, J., & Moraes, C. (2010). Estudo dos indicadores de rendimento em voleibol em função do resultado do set. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(1), 69-78.
- Márquez, S. (2006). Estrategias de afrontamiento del estrés en el ámbito deportivo: Fundamentos teóricos e instrumentos de evaluación. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6(2), 359-378
- Martinet, G. y Decret, J-C. (2011). Profile of stress-recovery state and burnout as a function of performance level among international youth table tennis players. *The 12<sup>th</sup> ITTF Sport Science Congress*. Rotterdam, The Netherlands.
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Ed. Paidotribo.
- McCraty, R., & Tomasino, D. (2004). Heart rhythm coherence feedback: A new tool for stress reduction, rehabilitation and performance enhancement. *Proceedings of the First Baltic Forum on Neuronal Regulation and Biofeedback*, 31(4)1-6.
- McCraty, R., Atkinson, M., Lipsenthal, L., & Arguelles, L. (2009). New hope for correctional officers: An innovative program for reducing stress and health risks. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 34(4), 251-272.

- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England Journal of Medicine*, 338, 171–179.
- McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, (43), 2–15.
- Mejía, A. (2011). Estrés ambiental e impacto de los factores ambientales en la escuela. *Pampedia*, 7, 3-18
- Mellalieu, S. D., Neil, R., Hanton, S., & Fletcher, D. (2009). Competition stress in sport performers: Stressors experienced in the competition environment. *Journal of Sports Sciences*, 27(7), 729–744. doi: 10.1080/02640410902889834
- Méndez-Giménez, A., Cecchini-Estrada, J. A., & Fernández-Río, J. (2017). Pasión, Motivación Autodeterminada y Autorregulación del Aprendizaje en el Deporte. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 44 (2).
- Mesquita, I. (1997). La enseñanza del voleibol. Propuesta metodológica. En A. Graça y J. Oliveira (Coods.) *La enseñanza de los juegos deportivos*. Colección Deporte (157-199). Barcelona: Paidotribo.
- Micoulaud-Franchi, J. A., Kotwas, I., Lanteaume, L., Berthet, C., Bastien, M., Vion-Dury, J., ... & Bartolomei, F. (2014). Skin conductance biofeedback training in adults with drug-resistant temporal lobe epilepsy and stress-triggered seizures: a proof-of-concept study. *Epilepsy & Behavior*, 41, 244-250.
- Minett, G. M., & Duffield, R. (2016). ¿ Está la Recuperación Regulada por Factores Centrales o por Factores Periféricos? Rol del Cerebro en la Recuperación Luego de Ejercicios de Sprint Intermitente. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 30(1).
- Miskin, M ., Fellingham, G., y Florence, L. (2010) «Skill Importance in Women"s Volleyball,» *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6, 2-5.**
- Molinero, O., Salguero, A. y Márquez, S. (2011). Análisis de la recuperación-

- estrés en deportistas y relación con los estados de ánimo: un estudio descriptivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 47-55.
- Molinero, O., Salguero, A. y Márquez, S. (2012). Estrés-recuperación en deportistas y su relación con los estados de ánimo y las estrategias de afrontamiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 163-170.
- Mora, J., García, J., Toro, S. y Zarco, J. (2000). *Psicología Aplicada a la Actividad Físico-Deportiva*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Morales, J., Álamo, J., García-Massó, X., Buscà, B., López, J., Serra-Añó, P. y González, L. (2014). Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *Journal of Strength and conditioning research*, 28(7), 1896-1905.
- Moreno, A., Moreno, M. P., Iglesias, D., García-González, L., & Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(2), 73- 80.
- Morente-Sánchez, J., & Zabala, M. (2013). Doping in sport: a review of elite **athletes' attitudes, beliefs, and knowledge**. *Sports Medicine*, 43(6), 395-411. doi 10.1007/s40279-013-0037-x
- Morgan, W. P., Brown, D. R., Raglin, J. S., O'connor, P. J., & Ellickson, K. A. (1987). Psychological monitoring of overtraining and staleness. *British journal of sports medicine*, 21(3), 107-114.
- Moss D. (2006). Psychophysiology & Geberak Heaktg, Heart Rate Variability (HRV). *Biofeedback*. 6(3), 55-33.
- Moss, D. (2012). The use of general biofeedback in the pursuit of optimal performance. *Case studies in applied psychophysiology: Neurofeedback and biofeedback treatments for advances in human performance*, 1-16.
- Moss, D., & Tattenbaum, (2011) Special Issue: Advances in the Use of Biofeedback and Neurofeedback for Optimal Performance. *Biofeedback: Spring 2011*, 39(1), 1-3, doi: 10.5298/1081-5937-39.1.10

- Moss, D. (2003). The anxiety Disorders. In Moss, D., McGrady, A. Davis, T. C. & Wickramasekera, *Handbook of Mind Body Medicine for Primary Care*, 137-149 Thousand Oaks, CA.: Sage.
- Moutinho, C. A. (1997). La estructura funcional del voleibol. En A. Graça y J. Oliveira (Coords.). *La enseñanza de los juegos deportivos* (pp. 139-155). Barcelona: Paidotribo.
- Murai, A., Kurosaki, K., Yamane, K., & Nakamura, Y. (2009, September). Computationally fast estimation of muscle tension for realtime bio-feedback. In *Engineering in Medicine and Biology Society, 2009. EMBC 2009. Annual*
- Murray, M. (1991). *Development of decision and execution components of blocking performance in volleyball*. Tesis doctoral. Universidad de Oklahoma.
- Nahshoni, E., Aravot, D., Aizenberg, D., Sigler, M., Zalsman, G., Strasberg, B., & Weizman, A. (2004). Heart rate variability in patients with major depression. *Psychosomatics*, 45, 129- 134.
- Nicholls, A. R., Jones, C. R., Polman, R. C., & Borkoles, E. (2009). Acute sport-related stressors, coping, and emotion among professional rugby union players during training matches. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences*, 19, 113–120. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00772.x
- Nogueira, F. C. A., Nogueira, R. A., Coimbra, D. R., Miloski, B., Freitas, V. H., & Bara-Filho, M. G. (2016). Internal training load: Perception of volleyball coaches and athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 16, 638–647. doi:10.5007/1980-10.5007/1980-0037.2014v16n6p638
- Nolan, R. P., Kamath, M. V., Floras, J. S., Stanley, J., Pang, C., Picton, P., & Young, Q. R. (2005). Heart rate variability biofeedback as a behavioral neurocardiac intervention to enhance vagal heart rate control. *American Heart Journal*, 149, 1137.



Nunally, J. C., & Bernstein, I. H. (1978). Psychometric theory.

O'Neill, M., Allen, B., y Calder, A. (2013). **Pressures to perform: An interview study for Australian high performance school-age athletes" perceptions of balancing their school and sporting lives.** *Performance Enhancement and Health*, 2, 87-93.

Oliva Mendoza, F. J., Hernández Pozo, m. d. r., & Calleja Bello & Nazira (2010). Validation of the Mexican version of the State-trait anger expression inventory (STAXI-2). *Acta Colombiana de Psicología*, 13(2), 107-117.

Oliveira, R.; Mesquita, I.; Oliveira, M. (2005). Caracterização da eficácia do bloqueio no voleibol de elevado rendimento competitivo. *Lecturas en Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 10(84), 1-11.

Olusoga, P., & Kenttä, G. (2017). Desperate to Quit: A Narrative Analysis of Burnout and Recovery in High Performance Sports Coaching. *The Sport Psychologist*, 1-32.

Padilla, J. L., Acosta, B., Guevara, M., Gomez, J., & Gonzalez, A. (2006). Psychometric properties of the Spanish version of the general Self-Efficacy Scale applied in Mexico and Spain. *Revista Mexicana de Psicología*, 23(2), 245-252 ISSN: 0185-6073.

Palao, J. M., & Martínez, S. (2013). Utilización de la colocación en salto en función del nivel de competición en voleibol masculino. *Sport TK: revista euroamericana de ciencias del deporte*, 2(1), 43-49.

Palao, J.M. (2001). *Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y el bloqueo en voleibol*. Universidad de Granada, Departamento de Educación Física y Deportiva. Granada, España.

Papadimitriou, K., Pashali, E., Sermaki, I., Mellas, S. & Papas, M. (2004). The **effect of the opponents" serve on the offensive** actions of Greek setters in volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 23-33.

Parnandi, A., Ahmed, B., Shipp, E., & Gutierrez-Osuna, R. (2013, November).

- Chill-Out: Relaxation training through respiratory biofeedback in a mobile casual game. In *International Conference on Mobile Computing, Applications, and Services* (pp. 252-260). Springer, Cham.
- Pasteur, G. A. (2011). Deporte y nacionalismo en México durante la post revolución. *Recordes: Revista de História do Esporte*, 4(1), 1-32.
- Paul, M., & Garg, K. (2012). The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 37, 131–144. doi 10.1007/s10484-012-9185-2
- Paul, M., Garg, K., & Sandhu, J. S. (2012). Role of biofeedback in optimizing psychomotor performance in sports. *Asian journal of sports medicine*, 3(1), 29.
- Peper, E., & Schmid, A. (1983). The use of electrodermal biofeedback for peak performance training. *Somatics*, 4(1), 16–18.
- Perry, F. D., Shaw, L., & Zaichkowsky, L. (2011). *Biofeedback and neurofeedback in sports*. *Biofeedback*, 39(3), 95-100, doi: 10.5298/1081-5937-39.3.10
- Pichot, V., Roche, F., Gaspoz, J. M., Enjolras, F., Antoniadis, A., Minini, P., ... & Barthelemy, J. C. (2000). Relation between heart rate variability and training load in middle-distance runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(10), 1729-1736.
- Pop-Jordanova, N., & Demerdzieva, A. (2010). Biofeedback Training for Peak Performance in Sport Case Study. *Macedonian journal of medical sciences*, 3(2), 113-118.
- Porges, S. W. (2006) Asserting the role of biobehavioral sciences in translational research: The behavioral neurobiology revolution. *Development an Psychopatology*. 18, 923-933
- Prinsloo, G. E., Rauch, H. L., & Derman, W. E. (2014). A brief review and clinical application of heart rate variability biofeedback in sports, exercise, and rehabilitation medicine. *The Physician and sportsmedicine*, 42(2), 88-99, doi: 10.3810/psm.2014.05.2061

- Privette, G., Bundrick, C. M. (1991). Peak experience, peak performance and flow: Correspondence of personal descriptions and theoretical constructs. *Journal of Social Behaviour and Personality*, 6, 169-188.
- Purwandini Sutarto, A., Abdul Wahab, M. N., & Mat Zin, N. (2012). Resonant breathing biofeedback training for stress reduction among manufacturing operators. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 18(4), 549-561.
- Pusenjak, N., Grad, A., Tusak, M., Leskovsek, M., & Schwarzlin, R. (2015). Can **biofeedback training of psychophysiological responses enhance athletes' sport performance? A practitioner's perspective**. *The Physician and sportsmedicine*, 43(3), 287-299, doi:10.1080/00913847.2015.1069169
- Ramírez, M. T. G., & Hernández, R. L. (2007). Factor structure of the Perceived Stress Scale (PSS) in a sample from Mexico. *The Spanish journal of psychology*, 10(01), 199-206, ISSN: 1138-7416.
- Ratanasiripong, P., Ratanasiripong, N., & Kathalae, D. (2012). Biofeedback intervention for stress and anxiety among nursing students: a randomized controlled trial. *ISRN nursing*, 4, 12-20.
- Ratanasiripong, P., Sverduk, K., Prince, J., & Hayashino, D. (2012). Biofeedback and counseling for stress and anxiety among college students. *Journal of College Student Development*, 53(5), 742-749.
- Raymond, J., Sajid, I., Parkinson, L. A., & Gruzelier, J. H. (2005). Biofeedback and dance performance: A preliminary investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(1), 65–73.
- Reynaga Estrada, Pedro, & Pando Moreno, M. (2005). Relación del síndrome de agotamiento crónico (Burnout) con el trastorno psicológico potencial en jóvenes deportistas. *Investigación en Salud*, 7(3).
- Reynoso-Sánchez, L. F., Flores, J. R. H., García-Dávila, M., Taraco, A. G. R., Sánchez, J. C. J., López-Walle, J. M., & Hernández-Cruz, G. (2017).

- Cortisol y estrés-recuperación durante un periodo competitivo en jugadores de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(2), 125-131.
- Rivolier, J. (1999). *El estrés: datos biológicos y cognitivos*. En Scanff, C. y Bertsch, J. *Estrés y rendimiento* (pp. 15-26). Traducción Serrat, M. Monterrey, México: INDE publicaciones.
- Rocha, C. M., & Barbanti, V. J. (2004). Uma análise dos fatores que influenciam o ataque no voleibol masculino de alto nível. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 18(4), 293-301.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevila, L. (2008a). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: conceptos, medidas y relación con aspectos clínicos (parte I). *Archivos de medicina del deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 25(123), 41-47.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevila, L. (2008a). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: conceptos, medidas y relación con aspectos clínicos (parte I). *Archivos de medicina del deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 25(123), 41-47.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevila, L. (2008b). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: conceptos, medidas y relación con aspectos clínicos (parte II). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 25(124), 119-127.
- Rodríguez, M. D. P., & Morán, C. (2010). Historia de la Psicología del Deporte en México. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 5(1).
- Romanchuk, A. P., & Pisaruk, V. V. (2013). Change of central hemodynamics of qualified athletes for testing the use of controlled breathing and

evaluation. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologicni problemi fizicnogo viovanna i sportu*, 8, 12-20

- Romero, C. E. (2015). **Meta-análisis del efecto de la actividad física en el desarrollo de la resiliencia.** *Retos*, (28), 98-103.
- Rowbottom, D. G., Keast, D., & Morton, A. R. (1998). Monitoring and preventing of overreaching and overtraining in endurance athletes. *Overtraining in sport*, 47-66.
- Ryan, E. D. (2014). Effects of stress on motor performance and learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 111–119. doi:10.1080/10671188.1962.10762092
- Salas, C., Molina, J. J., & Anguera, M. T. (2008). Incidencia del número de atacantes en la defensa de primera línea en voleibol. *Apunts. Educación física y deportes*, (93), 36-45.
- Samoilov, M. G., & Titovich, A. A. (2010). Influence of the psychophysiological states of persons which are engaged in physical exercises, on efficiency of their implementation. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologicni problemi fizicnogo viovanna i sportu*, 7, 96-100.
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, 6(3), 173-178.
- Sánchez-Moreno, J., Afonso, J., Mesquita, I., & Ureña, A. (2016). Dynamics between playing activities and rest time in high-level men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 317-331.
- Sánchez, B., Ureña, P. y Calleja, J. (2013). Niveles subjetivos de estrés recuperación en deportistas Costarricenses de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 103-108.
- Santos, J.A. (1992). La táctica. En COE (Ed). *Voleibol* (pp.133-178). Madrid. COE.

- Santos, P. (2000). *Análise da estrutura funcional da fase ofensiva do jogo de voleibol. Estudo realizado no escalao de Juvenis masculinos*. Tese de Mestrado. FCDEF-UP.
- Schwartz, G. E. (1975). Biofeedback, Self-Regulation, and the Patterning of Physiological Processes: By training subjects to control voluntarily combinations of visceral, neural, and motor responses, it is possible to assess linkages between physiological responses and their relationship to human consciousness. *American Scientist*, 63(3), 314-324.
- Schwartz, M. S. & Andrasik, F. (2003). *Biofeedback: A practitioners guide* (3) New York : The Guildford Press
- Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (2003). *Biofeedback: A Practitioner's Guide 2nd*. Guilford Press: New York
- Schwartz, N. M., & Schwartz, M. S. (2003). Definitions of biofeedback and applied psychophysiology. *Biofeedback*, 27-39.
- Schwarz MS, Andrasik F.(2003) Biofeedback: A practitioner guide. New York (NY): *The Guilford Press*;. 27.
- Schwarzer, R. (1992). *Self-Efficacy: thought control of action*. USA: Taylor & Freie. University Berlin.
- Seeman, T. E., McEwen, B. S., Rowe, J. W., & Singer, B. H. (2001). Allostatic load as a marker of cumulative biological risk: MacArthur studies of successful aging. *Procedures of the National Academy of Science*, 98, 4770–4775.
- Sellinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *El Voleibol de Potencia*. Buenos Aires. Confederación Argentina de Voleibol.
- Shaw, L., Zaichowsky, L., & Wilson, V. (2012). Setting the balance: Using biofeedback and neurofeedback with gymnasts. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 6, 47–66
- Shih-Chun Kao, Chung-Ju Huang & Tsung-Min Hung (2010) Effects of

- biofeedback training on arousal and attention regulation in sport, *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, (8)2, 221-222. doi:10.1080/1612197X.2010.9671944
- Siepmann, M., Aykac, V., Unterdörfer, J., Petrowski, K., & Mueck-Weymann, M. (2008). A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 33(4), 195-201.
- Sime, W. E. (2003). Sport psychology applications of biofeedback and neurofeedback. In M. S. Schwartz, & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A practitioner's guide* (3rd ed., pp. 560- 588). New York: Gilford Press.
- Singer, R. N. (2002). Pre performance state, routines, and automaticity: What does it take to realise expertise in self-paced events? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 359- 375.
- Sokolov, O., Meszyński, S., Dreszer-Drogorób, J., Bałaj, B., Duch, W., Grzelak, S., Komendzinski T.& Mikołajewski, D. (2015). Intelligent emotions stabilization system using standarized images, breath sensor and biofeedback—preliminary findings-short communication. *Journal of Education, Health and Sport*, 5(2).**
- Sowder, E., Gevirtz, R., Shapiro, W., & Ebert, C. (2010). Restoration of vagal tone: A possible mechanism for functional abdominal pain. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35(3), 199-206.
- Steinacker, J. M., Lormes, W., Kellmann, M., & Liu, Y. (2000). Training of junior rowers before world championships. Effects on performance, mood state and selected hormonal and metabolic responses. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(4), 327.
- Strack, M. K. Linden, & V. S. Wilson, Biofeedback & neurofeedback applications in sport psychology (355–377). Wheat Ridge, CO: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback.
- Stults-Kolehmainen, M. y Bartholomew, J. (2012). Psychological stress impairs

- short-term muscular recovery from resistance exercise. *Medicine y Science in Sport y Exercise*, 44(11), 2220-2227.
- Sütterlin, S., Schroijen, M., Constantinou, E., Smets, E., Van den Bergh, O., & Van Diest, I. (2013). Breath holding duration as a measure of distress tolerance: examining its relation to measures distress tolerance: examining its realation to measure of executive control. *Frontiers in psychology*, 4, 12-30. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00483.
- Táboas-Pais, M. I., Canales-Lacruz, I., & Rey-Cao, A. (2017). Proyecto POLCOR. Análisis de las políticas deportivas en los programas electorales. *Revista Internacional de Sociología*, 75(1), 050.
- Telles, S., Singh, N., Joshi, M., & Balkrishna, A. (2010). Post traumatic stress symptoms and heart rate variability in Bihar flood survivors following yoga: a randomized controlled study. *BMC psychiatry*, 10(1), 18.
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., & Johnsen, B. H. (2010). The non-invasive assessment of autonomic influences on the heart using impedance cardiography and heart rate variability. In A. Steptoe (Ed.), *Handbook of Behavioral Medicine* (723-740). New York, NY: Springer Science.
- Thelwell, R. C., Wagstaff, C. R. D., Rayner, A., Chapman, M., & Barker, J. (2016). **Exploring athletes' perceptions of coach stress in elite sport environments.** *Journal of Sports Sciences*, 32, 1–12. doi:10.1080/02640414.2016.1154979
- Udupa, K., Sathyaprabha, T. N., Thirthalli, J., Kishore, K. R., Lavekar, G. S., Raju, T. R., & Gangadhar, B. N. (2007). Alteration of cardiac autonomic functions in patients with major depression: A study using heart rate variability measures. *Journal of Affective Disorders*, 100, 137-141.
- Uliz'ko, V. M., & Korobeynikov, G. V. (2010). The state of emotional tension of tennis sportswomen-players of high qualification. *Pedagogika, psihologiya ta mediko-biologicni problemi fizicnogo vihovanna i sportu*, 6, 128-130.
- Ureña, A. & González, M. (2006). *Manual del preparador de voleibol Nivel II*.



Cádiz: Federación Andaluza de Voleibol.

- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R., & Oña, A. (2010). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 7(6), 160-175.
- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R., & Oña, A. (2010). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 6(1), 45-51.
- Vacher, P., Nicolas, M., Martinet, G., & Mourot, L. (2017). Changes of **Swimmers" Emotional States during the Preparation of National Championship: Do Recovery-**
- Valladares, N., García-Tormo, J. V., & João, P. V. (2016). Analysis of variables affecting performance in senior female volleyball World Championship 2014. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 401-410.
- Van der Zwan, J. E., de Vente, W., Huizink, A. C., Bögels, S. M., & de Bruin, E. I. (2015). Physical activity, mindfulness meditation, or heart rate variability biofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 40, 257–68.
- Van Ingen, C. (2011). Spatialities of antef: emotional geographies in a boxing program for survivors of violence. *Sociology of sport Journal*, 28 (2), 171-188.
- Vanderlei, L. C., Patre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D., & Godoy, M. F. (2009). Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular: Orgao Oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 24(2), 205-217.
- Vega Marcos, R. D. L., Ruiz Barquín, R., Tejero González, C., & Rivera Rodríguez, M. (2014). Relación entre estados de ánimo y rendimiento en voleibol masculino de alto nivel. *Revista de psicología del deporte* 23(1), 49-56, ISSN: 1132-239

- Voorham, J. C., De Wachter, S.,- Van den Bos, T. W., Putter, H., Lycklama à Nijeholt, G. A., & Voorham van der Zalm, P. J. (2017). The effect of EMG biofeedback assisted pelvic floor muscle therapy on symptoms of the overactive bladder syndrome in women: A randomized controlled trial. *Neurourology and urodynamics*, 36(7), 1796-1803.
- Weinberg, R. y Gould, D. (2003). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. (3<sup>rd</sup> ed.). Greensboro, USA: Human Kinetics.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Ed. Paidotribo
- Weise, F., M Iler, D., Krell, D., Kielstein, V., & Koch, R. D. (1986). Heart rate variability in chronic alcoholics: *A follow-up study*. *Drug and Alcohol Dependence*, 17(4), 365-368.
- Werthner, P, Christie, S., & Dupee, M. (2013). Neurofeedback and biofeedback training with Olympic Athletes. *NeuroConnections*, 6, 32–37.
- Whited, A., Larkin, K. T., & Whited, M. (2014). Effectiveness of emWave biofeedback in improving heart rate variability reactivity to and recovery from stress. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 39(2), 75-88.
- Williams, R. N. (1992). The human contexts of agency. *American Psuchologist*, 47, 752-760.
- Williams, T. J., Krahenbuhl, G. S., & Morgan, D. W. (1991). Mood state and running economy in moderately trained male runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 23(6), 727-731.
- Wilson, G., & Pritchard, M. (2005). Comparing sources of stress in college student athletes and non-athletes. *Athletic Insight: The Online Journal of Sport Psychology*, 7(1), 1–8.
- Wilson, G., & Pritchard, M. (2005). Comparing sources of stress in college student athletes and non-athletes. *Athletic Insight*, 7(1), 1-8.
- Wilson, V., & Peper, E. (2011). Athletes are different: Factors that differentiate biofeedback/neurofeedback for sport versus clinical

- practice. *Biofeedback*, 39(1), 27-30, doi:10.5298/1081-5937-39.1.01
- Wilson, V. E., & Somers, K. (2011). Psychophysiological assessment and training with athletes. Knowing and managing your mind and body. *Biofeedback and neurofeedback applications in sport psychology*, 45-88.
- Wu, W., Gil, Y., & Lee, J. (2012). Combination of wearable multi-biosensor platform and resonance frequency training for stress management of the unemployed population. *Sensors*, 12(10), 13225-13248.
- Yasuma, F. & Hayano, J. (2004). Heart beat synchronizes with respiratory rhythm only under specific circumstances. *Chest*, 126( 4), 1385- 1386.
- Yurov, I. A. (2014). The Frustration-motivational Characteristics of Athletes as the Predictors of its Success. *European Journal of Physical Education and Sport*, 6(4), 238-244.
- Zahra, N. A., Rastegar, H., & Mahri, H. (2014). A comparison mental health, physical symptoms, anxiety and sleeping disorders and disorders in social function among male and female athletes and nonathletes students. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 8, 78-85.
- Zhou, Y., & Zhuang, C. (2013). Study on the Regulation of Physiological Functions of Human Body Using Psychological Techniques. *Review in Psychology Research*, 2(3), 81-92.
- Zimbalist, A. (Ed.). (2017). Rio 2016: Olympic Myths, Hard Realities. Brookings Institution Press.
- Zope, S. A., & Zope, R. A. (2013). Sudarshan kriya yoga: Breathing for health. *International journal of yoga*, 6(1), 4-10.
- Zucker, T. L., Samuelson, K. W., Muench, F., Greenberg, M. A., & Gevirtz, R. N. (2009). The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 34, 135-143.

## ANEXOS

### RESTQ-76 Sport

Kellmann y Kallus (2001)

---

Apellido\_\_\_\_\_ Nombre\_\_\_\_\_

Sexo\_\_\_\_\_ Edad\_\_\_\_\_ Deporte/Prueba\_\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_

Equipo\_\_\_\_\_

---

Este cuestionario consiste en una serie de declaraciones, las cuales posiblemente describan tu bienestar físico o mental, o tus actividades durante los últimos días y noches. Por favor, selecciona la respuesta que refleje de la manera más precisa tus pensamientos y actividades. Indica cuán frecuentemente cada declaración es cierta en su caso durante los últimos días. Las declaraciones relativas al rendimiento deportivo se refieren al rendimiento en competencias, así como en entrenamientos. Hay siete respuestas posibles por cada declaración, selecciona encerrando en un círculo el número correspondiente a la respuesta apropiada.

Ejemplo: *En los últimos (3) / h ... leí un periódico.*

0            1            2            3            **4**            5            6

Nunca    Raramente    A veces    A menudo    **Muy a menudo**    Casi siempre    Siempre

En este ejemplo, está marcado el número 5. Eso significa que leíste un **periódico “casi siempre” en los últimos días.**

Por favor, no dejes ninguna declaración sin respuesta. Si no estás seguro sobre qué respuesta escoger, selecciona aquella que más se acerque a tu estado. Voltea la página y contesta a las declaraciones en orden y sin interrupciones.

**En los últimos (3) días/noches...**

1)...vi la tele-----	0	1	2	3	4	5	6
2)...no dormí lo suficiente	0	1	2	3	4	5	6
3)...terminé tareas importantes-----	0	1	2	3	4	5	6
4)...no pude concentrarme bien	0	1	2	3	4	5	6
5)...cualquier cosa me molestaba-----	0	1	2	3	4	5	6
6)...me reí con otros(as)	0	1	2	3	4	5	6

7)...me sentí mal físicamente-----	0	1	2	3	4	5	6
8)...estuve de mal humor	0	1	2	3	4	5	6
-----9)...me sentí relajado(a) físicamente	0	1	2	3	4	5	6
10)...estuve de buen ánimo	0	1	2	3	4	5	6
11)...tuve dificultades para concentrarme-----	0	1	2	3	4	5	6
12)...me preocupé por problemas sin resolver	0	1	2	3	4	5	6
-----13)...me sentí agustofísicamente	0	1	2	3	4	5	6
14)...la pasé bien con amigos(as)	0	1	2	3	4	5	6
15)...tuve dolor de cabeza-----	0	1	2	3	4	5	6
16)...estuve cansado(a) por el trabajo	0	1	2	3	4	5	6
17)...tuve éxito en lo que hice-----	0	1	2	3	4	5	6
18)...no pude desconectar mi mente	0	1	2	3	4	5	6
19)...me dormí satisfecho(a) y relajado(a)-----	0	1	2	3	4	5	6
20)...me sentí físicamente incómodo(a)	0	1	2	3	4	5	6
21)...me sentí irritado(a) por los demás-----	0	1	2	3	4	5	6
22)...me sentí decaído(a)	0	1	2	3	4	5	6
23)...visité a unos amigos(as) íntimos(as) -----	0	1	2	3	4	5	6
24)...me sentí deprimido(a)	0	1	2	3	4	5	6
25)...estaba muerto(a) de cansancio después del trabajo-----	0	1	2	3	4	5	6
26)...otras personas me estresaron	0	1	2	3	4	5	6
27)...tuve un sueño satisfactorio-----	0	1	2	3	4	5	6
28)...me sentí ansioso(a) o inhibido(a)	0	1	2	3	4	5	6
29)...me sentí físicamente en forma-----	0	1	2	3	4	5	6
30)...estaba harto(a) de cualquier cosa	0	1	2	3	4	5	6
31)...estuve apático(a)-----	0	1	2	3	4	5	6
32)...sentí que tenía que desempeñarme bien frente a otros(as)	0	1	2	3	4	5	6
33)...me divertí con amigos(as)-----	0	1	2	3	4	5	6
34)...estuve de buen humor	0	1	2	3	4	5	6
35)...estuve agotado(a)-----	0	1	2	3	4	5	6
36)...dormí inquieto(a)	0	1	2	3	4	5	6
37)...estuve molesto(a) -----	0	1	2	3	4	5	6
38)...me sentía como si pudiera hacerlo todo	0	1	2	3	4	5	6
39)...estuve disgustado(a)-----	0	1	2	3	4	5	6
40)...postpuse tomar decisiones	0	1	2	3	4	5	6
41)...tomé decisiones importantes-----	0	1	2	3	4	5	6
42)...me sentí exhausto(a) físicamente	0	1	2	3	4	5	6
43)...me sentí feliz-----	0	1	2	3	4	5	6
44)...me sentí bajo presión	0	1	2	3	4	5	6
45)...todo era demasiado para mí-----	0	1	2	3	4	5	6
46)...mi sueño fue interrumpido fácilmente	0	1	2	3	4	5	6
47)...me sentí contento(a)-----	0	1	2	3	4	5	6

<b>48)...estuve enfadado(a) con alguien</b>	0	1	2	3	4	5	6
49)...tuve buenas ideas.....	0	1	2	3	4	5	6
<b>50)...partes de mi cuerpo estaban adoloridas</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>51)...no pude recuperar me durante los descansos</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>52)...estuve convencido(a) de que podía lograr los objetivos que me había marcado durante la competición/entrenamiento</b>	0	1	2	3	4	5	6
53)...me recuperé bien físicamente .....	0	1	2	3	4	5	6
<b>54)...me sentí física y emocionalmente agotado por mi deporte (burnout)</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>55)...logré muchas cosas que merecen la pena en mi deporte-----</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>56)...me preparé mentalmente para la competición/entrenamiento</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>57)...mis músculos se sentían rígidos o tensos durante la competición/entrenamiento.....</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>58)...tuve la impresión de que había muy pocos descansos</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>59)...estaba convencido(a) de poder alcanzar mi rendimiento en cualquier momento .....</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>60)...lidié de manera muy efectiva con los problemas de mis compañeros(as) de equipo</b>	0	1	2	3	4	5	6
61)...tenía una buena condición física.....	0	1	2	3	4	5	6
<b>62)...me exigí el máximo durante la competición/entrenamiento</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>63)...me sentí agotado(a) mentalmente por la competición/entrenamiento.....</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>64)...tuve dolores musculares después de la competición/entrenamiento</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>65)...estuve convencido(a) de que tuve un buen rendimiento-----</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>66)...se me pidió demasiado durante los descansos</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>67)...me preparé psicológicamente antes de la competición/entrenamiento.....</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>68)...sentí que quería abandonar mi deporte</b>	0	1	2	3	4	5	6
69)...me sentí muy enérgico(a).....	0	1	2	3	4	5	6
<b>70)...entendí fácilmente como se sentían mis compañeros(as) de equipo acerca de ciertas cosas</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>71)...estuve convencido(a) de haber entrenado bien-----</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>72)...los descansos no se realizaron en los momentos adecuados</b>	0	1	2	3	4	5	6
73)...me sentí vulnerable a las lesiones.....	0	1	2	3	4	5	6
<b>74)...fijé objetivos claros para mí mismo(a) durante la competición/entrenamiento</b>	0	1	2	3	4	5	6
75)...mi cuerpo se sentía fuerte.....	0	1	2	3	4	5	6
<b>76)...me sentí frustrado(a) por mi deporte</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>77)...lidié con problemas emocionales en mi deporte de manera muy calmada.....</b>	0	1	2	3	4	5	6

**¡GRACIAS!**